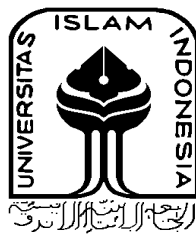


**Perancangan dan Pembuatan *Automatic Transformable Furniture*
Hemat Ruang Dengan Metode *Design Thinking***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun Oleh:

**Nama : Muh Herdiman Efendi
No. Mahasiswa : 19525081
NIRM : 1906200045**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya ini benar-benar karya hasil kerja saya sendiri yang sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya maupun tulisan yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali kutipan yang secara tertulis saya jelaskan setiap sumbernya. Apabila dikemudian hari pernyataan saya tidak benar dan melanggar hak kekayaan intelektual, saya sanggup menerima hukuman atau sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 09 September 2023

Penulis



Muh Herdiman Efendi

NIM. 19525081

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Perancangan dan Pembuatan *Automatic Transformable Furniture* Hemat Ruang Dengan Metode *Design Thinking*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Muh Herdiman Efendi
No. Mahasiswa : 19525081
NIRM : 1906200045

Yogyakarta, 09 Oktober 2023

Pembimbing ,



Dr. Eng. Ir. Risdiono, S.T., M.Eng., IPM

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Perancangan dan Pembuatan *Automatic Transformable Furniture* Hemat Ruang Dengan Metode *Design Thinking*

TUGAS AKHIR

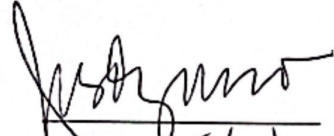
Disusun Oleh:

Nama : Muh Herdiman Efendi
No. Mahasiswa : 19525081
NIRM : 1906200045

Tim Penguji

Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM

Ketua


Tanggal : 25/10/2023

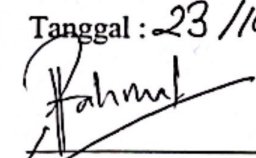
Ir. Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc. IPP

Anggota I

Tanggal : 23/10/2023

Rahmat Riza, S.T., M.Sc.ME.

Anggota II


Tanggal : 25/10/2023

Mengetahui

Dekan Jurusan Teknik Mesin



Dr. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya dan guru saya yang telah membimbing dan mendoakan saya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dengan sebaik-baiknya.

HALAMAN MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(Al Baqarah 286)

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan *Automatic Transformable Furniture* Hemat Ruang Dengan Metode *Design Thinking*”. Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW. yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk seluruh umat manusia.

Dalam penyelesaian laporan ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ayah, Ibu, Mas Yudiansor, selaku keluarga penulis dan tempat untuk berkeluh kesah penulis.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Silvi Zunyazizmy yang telah dengan tulus membantu dan mendukung penulis untuk terus berjuang menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Terima kasih penulis juga untuk semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan rahmat dan ridha-Nya kepada kita semua.

Yogyakarta, 05 September 2023



Muh Herdiman Efendi

ABSTRAK

Kos merupakan salah satu sarana hunian bagi mahasiswa. Masalahnya, kos memiliki luas ruangan yang terbatas sehingga mengurangi kenyamanan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukannya *furniture* yang multifungsi seperti *transformable furniture* hemat ruang yang memiliki fungsi lebih dari satu untuk memecahkan masalah penghuni kos. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat *transformable furniture* hemat ruang untuk hunian mahasiswa seperti kos-kosan atau apartemen. Metode yang digunakan adalah metode *design thinking* yang terdiri dari tahapan *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test*. Pembuatan kriteria desain berdasarkan analisis kebutuhan penghuni dengan kriteria, mudah digunakan, multifungsi dan menggabungkan IoT adalah kriteria utama yang harus dipenuhi. Berdasarkan kriteria tersebut dilakukan pengembangan ide dan divisualisasikan dengan menggunakan perangkat lunak CAD seperti *Solidworks* dan *Sketchup*. Kemudian konsep yang terbaik dipilih untuk dikembangkan. Penelitian ini menghasilkan sebuah *Prototype* yang memiliki skala 1:1 yaitu lemari multifungsi yang dapat berfungsi sebagai meja belajar, lemari, dan meja TV. Proses perubahan fungsi satu ke fungsi yang lain menggunakan sistem operasi otomatis yang dapat dikontrol melalui *handphone*.

Kata kunci: *Design thinking*, IoT, Lemari multifungsi, *Product design*, *Transformable furniture*.

ABSTRACT

Kos is one of the residential facilities for students. The problem is, the boarding house has a limited area of space that reduces comfort in carrying out daily activities. Therefore, multifunctional furniture is needed such as space-saving transformable furniture that has more than one function to solve the problem of boarding house residents. This research aims to design and make space-saving transformable furniture for student housing such as boarding houses or apartments. The method used is the design thinking method which consists of empathize, define, ideate, prototype and test stages. The creation of design criteria based on the analysis of occupant needs with criteria, easy to use, multifunctional and incorporating IoT are the main criteria that must be met. Based on these criteria, ideas are developed and visualized using CAD software such as Solidworks and Sketchup. Then the best concepts are chosen to be developed. This research produced a prototype that has a scale of 1: 1, namely a multifunctional cabinet that can function as a study table, cabinet, and TV table. The process of changing one function to another using an automatic operating system that can be controlled via mobile phone.

Keywords: Design thinking, IoT, Multifunctional cabinets, Product design, Transformable furniture.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
pernyataan keaslian.....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih.....	vii
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Notasi.....	xvi
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Perancangan.....	6
1.5 Manfaat Perancangan.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
Bab 2 Tinjauan Pustaka	8
2.1 Kajian Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 <i>Furniture</i>	11
2.2.2 Ergonomi	11
2.2.3 <i>Design Thinking</i>	11
2.2.4 Pemodelan CAD	13
2.2.5 Perangkat Lunak <i>Solidworks</i>	13
2.2.6 <i>Linear Actuator</i>	13
2.2.7 ESP 32	13

2.2.8	Aplikasi <i>Blynk</i>	14
2.2.9	Gaya Gesek.....	14
Bab 3 Metode Penelitian		16
3.1	Alur Penelitian	16
3.1.1	Kajian Literatur.....	17
3.1.2	Identifikasi Masalah	17
3.1.3	Konsep Desain.....	17
3.1.4	Mengembangkan Desain	17
3.1.5	Membuat Purwarupa	18
3.1.6	Menguji Purwarupa	18
3.2	Peralatan dan Bahan.....	18
3.2.1	Alat	18
3.2.2	Bahan	21
Bab 4 Hasil dan Pembahasan		27
4.1	Hasil Observasi	27
4.2	Pembahasan Masalah.....	28
4.3	Pengembangan ide	28
4.3.1	Konsep Desain.....	28
4.3.2	Konsep Mekanisme	30
4.4	Pembuatan Desain.....	32
4.4.1	Sketsa Awal Desain	32
4.4.2	Pemilihan Desain.....	36
4.5	Pembuatan Purwarupa	37
4.5.1	Proses Pengolahan Multipleks.....	37
4.5.2	Proses Pengelasan.....	39
4.5.3	Proses <i>Finishing</i>	40
4.5.4	Proses Perakitan.....	41
4.5.5	Hasil Produk	45
4.6	Pengujian Purwarupa	46
4.6.1	Hasil Pengujian.....	46
4.6.2	Perbandingan Ruang.....	48
4.6.3	Pengujian Oleh Pengguna.....	49

4.6.4 Analisis Mekanik.....	50
BAB 5 Penutup.....	56
4.7 Kesimpulan	56
4.8 Saran atau Penelitian Selanjutnya.....	56
Daftar Pustaka	57
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1- 1 Contoh tabel <i>transformable furniture</i>	2
Tabel 3- 1 Daftar alat.....	18
Tabel 3- 2 Daftar bahan	21
Tabel 4- 1 Penilaian Pengguna	50
Tabel 4- 2 Berat Barang.....	51
Tabel 4- 3 Koefisien gesek	51
Tabel 4- 4 Berat Barang <i>Lift TV</i>	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Desain Akhir Perancangan <i>Transformable Chair</i>	9
Gambar 2- 2 Desain Akhir Perancangan Mebel Multifungsi	9
Gambar 2- 3 Desain Akhir Perabot Multifungsi Pada <i>Zybrick Coffee</i>	10
Gambar 2- 4 Desain Akhir Perancangan Rak Buku Multifungsi	10
Gambar 2- 5 <i>Design Thinking</i>	12
Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian	16
Gambar 4- 1 Tampilan awal ruangan kos.....	27
Gambar 4- 2 Hasil kuesioner	28
Gambar 4- 3 <i>Wall Bed Revolving Bookcase with Table</i>	29
Gambar 4- 4 <i>Rotary Filing Cabinets</i>	30
Gambar 4- 5 <i>Lazy susan</i>	30
Gambar 4- 6 Lengan ayun	31
Gambar 4- 7 Lift TV	31
Gambar 4- 8 Sketsa bagian dalam	33
Gambar 4- 9 Sketsa bagian luar.....	33
Gambar 4- 10 Alternatif desain 1	34
Gambar 4- 11 Alternatif desain 2	35
Gambar 4- 12 Alternatif desain 3	35
Gambar 4- 13 Hasil survei pemilihan desain	36
Gambar 4- 14 Desain Ruangan.....	36
Gambar 4- 15 Proses Pemotongan Multipleks	37
Gambar 4- 16 <i>Body</i> atas dan bawah	38
Gambar 4- 17 Proses pembuatan <i>body</i> dalam	38
Gambar 4- 18 Proses pembuatan bagian dalam lemari baju	38
Gambar 4- 19 Proses pembuatan <i>lift TV</i>	39
Gambar 4- 20 Proses pembuatan bagian luar	39
Gambar 4- 21 Proses pengelasan <i>lazy susan</i> dengan plat besi dan <i>long drat</i>	40
Gambar 4- 22 Proses penghalusan <i>lazy susan</i> dengan plat besi dan <i>long drat</i> ...	40
Gambar 4- 23 Proses Pengamplasan dan pengecatan.....	41
Gambar 4- 24 Proses Pemasangan HVL	41

Gambar 4- 25 Proses Pemasangan roda	42
Gambar 4- 26 Proses Pemasangan <i>Lazy susan</i>	42
Gambar 4- 27 Proses Pemasangan meja belajar	42
Gambar 4- 28 Proses Pemasangan gantungan baju	43
Gambar 4- 29 Tampilan aplikasi <i>Blynk</i>	43
Gambar 4- 30 Proses perakitan PCB	44
Gambar 4- 31 Pemasangan kabel <i>aktuator linear</i>	44
Gambar 4- 32 Pemasangan PCB di <i>body</i>	44
Gambar 4- 33 Pemasangan <i>Lift TV</i>	45
Gambar 4- 34 Pemasangan <i>motor wiper</i>	45
Gambar 4- 35 Hasil pengujian <i>Lift TV</i>	46
Gambar 4- 36 Hasil pengujian Meja Belajar	47
Gambar 4- 37 Hasil pengujian Lemari Baju.....	48
Gambar 4- 38 Tampilan kamar sebelum dilakukan perubahan	49
Gambar 4- 39 Tampilan kamar setelah dilakukan perubahan	49
Gambar 4- 40 Grafik Kebutuhan Torsi Motor.....	54

DAFTAR NOTASI

ΣF_x	=	Resultan gaya sumbu x
F	=	Gaya tarik atau gaya dorong
f_s	=	Gaya gesek statis
m	=	Massa benda
a	=	Percepatan
μ_s	=	Koefisien gesek statis
N	=	Gaya normal
g	=	Percepatan gaya gravitasi bumi
a	=	Percepatan (m/s ²)
v	=	Kecepatan (m/s)
t	=	Waktu (s)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kos merupakan istilah yang digunakan di Indonesia untuk merujuk kepada jenis akomodasi yang terdiri dari kamar-kamar kecil atau unit yang disewakan kepada individu atau penghuni untuk tinggal sementara atau jangka panjang. Kos sering ditemukan di perkotaan dan dekat dengan kampus universitas atau pusat kota. Kos merupakan pilihan populer bagi pelajar, mahasiswa, pekerja, atau siapa pun yang membutuhkan tempat tinggal sementara dengan biaya sewa yang lebih terjangkau dibandingkan dengan menyewa apartemen atau rumah.

Kenyamanan dan biaya yang terjangkau adalah beberapa alasan mengapa banyak orang memilih tinggal di kos, terutama ketika mereka berada di lingkungan perkotaan atau dekat dengan kampus universitas. Namun, kenyamanan tinggal di kos juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah keterbatasan ukuran ruangan kamar kos.

Ukuran kamar kosan dapat bervariasi secara signifikan tergantung jenis kosan. Mayoritas ukuran kamar kos memiliki ukuran sekitar 3x3 meter hingga 4x4 meter untuk kamar yang ditempati satu penghuni, 3x5 meter hingga 5x5 meter atau lebih untuk kamar yang ditempati dua atau lebih penghuni. Namun, jenis kos yang sangat familiar dikalangan mahasiswa adalah jenis kosan yang ditempati oleh satu penghuni yang memiliki ukuran 3x3 meter hingga 4x4 meter. Perabotan dalam sebuah kosan dapat bervariasi tergantung pada jenis kosan dan fasilitas yang telah disediakan seperti tempat tidur, lemari, meja belajar, kursi, TV, dan lain-lain. Dari banyaknya jenis perabotan tersebut, tidak sebanding dengan ukuran kamar dapat menjadikan ruang kamar kos menjadi sempit dan tidak efisien, sehingga diperlukannya *furniture* yang multifungsi seperti *transformable furniture*.




Transformable furniture adalah *furniture* hemat ruang yang memiliki fungsi lebih dari satu. Konsep dari *transformable furniture* adalah

menggabungkan beberapa fungsi *furniture* kedalam satu bentuk *furniture* yang bertujuan untuk menghemat penggunaan ruangan. Contoh dari *transformable furniture* yang sudah ada dapat dilihat pada Tabel 1-1.

Tabel 1- 1 Contoh tabel *transformable furniture* yang sudah ada.

No	Nama <i>Transformable furniture</i>	Fungsi
1	 <p data-bbox="555 869 671 902">Sofa bed</p>	Sofa yang dapat diubah menjadi tempat tidur.
2	 <p data-bbox="544 1384 679 1417">Meja lipat</p>	Meja yang dapat dilipat atau ditarik keluar dari dinding.
3	 <p data-bbox="416 1839 805 1921">Ranjang tempat tidur yang dapat disimpan (<i>Murphy Bed</i>)</p>	Ranjang yang dapat ditarik ke dinding ketika tidak digunakan adalah cara efisien untuk menghemat ruang dalam kamar tidur atau ruang tamu.

<p>4</p>	 <p>Meja dengan penyimpanan tersembunyi</p>	<p>Meja dengan penyimpanan tersembunyi di bawah atau di dalam meja adalah cara cerdas untuk menyimpan peralatan .</p>
<p>5</p>	 <p>Kursi panjang dengan penyimpanan</p>	<p>Kursi panjang atau bangku dengan laci penyimpanan di bawahnya dapat digunakan di ruang makan atau kamar tidur untuk menyimpan barang-barang.</p>
<p>6</p>	 <p>Kasur sofa</p>	<p>Kasur sofa adalah kombinasi antara sofa dan tempat tidur, yang dapat menjadi pilihan yang nyaman untuk area tinggal dengan ruang yang terbatas.</p>

<p>7</p>	 <p>Rak TV yang bisa ditarik atau diputar</p>	<p>Rak TV yang dapat ditarik keluar atau diputar adalah cara kreatif untuk menyembunyikan atau menampilkan televisi ketika diperlukan.</p>
<p>8</p>	 <p>Meja kerja yang dapat dilipat ke dinding</p>	<p>Meja kerja yang dapat dilipat ke dinding adalah solusi sempurna untuk menciptakan ruang kerja yang hemat ruang.</p>
<p>9</p>	 <p>Sofa dengan laci bawah</p>	<p>Sofa dengan laci penyimpanan di bawahnya dapat digunakan untuk menyimpan selimut, bantal, atau barang-barang lainnya.</p>

13	 <p><i>Kitchen set dengan meja makan</i></p>	Meja makan dapat dengan mudah ditarik keluar dari <i>kitchen set</i> sehingga sangat menghemat tempat.
----	---	--

Dari tabel di atas dapat dilihat contoh *transformable furniture* yang sudah ada. Namun, dari contoh di atas belum ada *transformable furniture* yang membahas satu produk untuk kebutuhan kos-kosan, seperti penggabungan *furniture* antara lemari, meja TV dan meja belajar.

Akan tetapi, *transformable furniture* yang telah ada di pasaran merupakan *transformable furniture* yang bekerja secara manual. Sehingga, dari permasalahan yang ada dapat menjadi ide yang baru untuk melakukan penelitian *transformable furniture* yang menggunakan sistem operasi otomatis.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian tentang *transformable furniture* yang membahas satu produk untuk kebutuhan kos-kosan yang dioperasikan menggunakan sistem operasi otomatis sangat perlu untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana konsep rancangan *furniture* yang sesuai dengan kebutuhan kos Hokki?
2. Bagaimana sistem kerja dari *furniture* yang dibutuhkan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka dibuatlah batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Pembuatan desain dan *render* menggunakan aplikasi *Solidworks* 2020 dan aplikasi *Sketchup* 2021.
2. Tidak membahas analisis kekuatan dan perhitungan.
3. Pembahasan ini akan difokuskan pada Kost Putra Hokki yang memiliki ukuran 3,8 meter x 2,7 meter sebagai studi kasus.
4. *Output* dari perancangan adalah lemari putar dengan skala 1:1.
5. Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan berupa kayu, multipleks, dan cetak *3d printing*.
6. Proses pembuatan dan pemotongan komponen dilakukan di bengkel *furniture*.

1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui konsep desain dan membuat *furniture* berdasarkan kebutuhan kos Hokki.
2. Membuat *prototype transformable furniture* dengan skala 1:1.
3. Mengetahui lama waktu yang dibutuhkan dalam proses perubahan tampilan *furniture* dari fungsi satu ke fungsi yang lain.

1.5 Manfaat Perancangan

Perancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan inovasi rancangan desain *furniture* yang sesuai dengan kebutuhan penghuni kos Hokki menggunakan metode *design thinking*.
2. Dapat menjadi referensi desain dan referensi penelitian terkait *transformable furniture*.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dengan menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I merupakan bab yang berisi tentang hal-hal yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian dan perancangan *prototype*. Pada bab ini juga memuat

rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II merupakan bab yang berisi teori–teori yang digunakan dalam perancangan *prototype*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III merupakan bab yang berisi proses–proses yang menjelaskan metode yang digunakan dalam pembuatan desain *prototype*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV merupakan bab yang berisi tentang hasil dari perancangan *prototype* dan analisis fungsi dari *prototype*.

BAB V PENUTUP

Bab V membahas kesimpulan dan saran–saran dari penelitian dan perancangan yang telah dilakukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Gaya hidup Sebagian orang di kota-kota besar telah diubah oleh penggunaan *furniture* multifungsi, terutama di negara maju seperti Jepang, Amerika, dan Jerman, sebelum akhirnya masuk ke negara berkembang seperti Indonesia. (Sugianto et al., 2020). *Furniture* multifungsi merupakan solusi terbaik dalam mengatasi permasalahan keterbatasan ruangan. Selain dapat mengatasi permasalahan keterbatasan ruangan, *furniture* multifungsi juga dapat memberikan nilai estetika pada ruangan yang ditempati (Pintono et al., 2018).

Sugianto *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa, unsur yang menjadikan *furniture* tersebut multifungsi adalah mudah dipindahkan (*mobile*), dapat berubah bentuk (*transformable*), bervariasi dan menggunakan bahan yang kuat.

Transformable furniture merupakan *furniture* yang memiliki lebih dari satu fungsi yang nantinya memiliki fungsi yang berbeda, contohnya sofa yang dapat dialih fungsikan menjadi tempat tidur atau tangga yang dapat dialih fungsikan menjadi kursi. Dengan memiliki fungsi yang lebih dari satu, *Transformable furniture* menjadi salah satu solusi terbaik dalam mengatasi masalah keterbatasan ruangan. (Sugiyanto et al., 2022).

Penelitian tentang *transformable furniture* sudah banyak dilakukan, contohnya penelitian yang berjudul “Perancangan *Transformable Chair* Untuk Aktivitas Bekerja Dan Bersantai Pada Area Kamar Hunian Minimalis” yang diteliti oleh Yudiarti dan Buyung Syarif (2022) yang bertujuan untuk membuat model kursi yang bisa digunakan untuk bekerja dan bersantai. Hasil penelitian ini diketahui bahwa, rancangan kursi multifungsusi yang dihasilkan mampu menciptakan desain yang bernilai ekonomis dan menyesuaikan dengan kebutuhan penggunaanya. Hasil dari rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2-1.



Gambar 2- 1 Desain Akhir Perancangan *Transformable Chair*

Kemudian contoh penelitian yang sudah dilakukan adalah penelitian yang berjudul “Perancangan Mebel Multifungsi untuk Apartemen Mahasiswa Desain” yang diteliti oleh Pintono et al., (2018) dengan tujuan merancang mebel multifungsi agar *user-friendly*, *space saving* dan mengutamakan kenyamanan untuk mahasiswa desain. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2- 2 Desain Akhir Perancangan Mebel Multifungsi

Selanjutnya contoh penelitian yang sudah dilakukan adalah penelitian yang berjudul “Perancangan *Furniture* Multifungsi Kamar Kos Mahasiswa di Surabaya Dengan Pendekatan Ergonomi” yang diteliti oleh Heryanto et al., (2021) dengan tujuan merancang *furniture* multifungsi kamar kos mahasiswa dengan pendekatan ergonomi yang dicampur dengan acuan antropometri. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk pengambilan data adalah dengan metode wawancara, observasi langsung dan pengukuran secara langsung. Hasil dari penelitian ini adalah konsep *furniture* kamar multifungsi yang menggunakan desain *modern* dengan ukuran 2.2m x 2m x 2m, menggunakan bahan baku *full* kayu serta memiliki ranjang dan meja lipat, memiliki laci dan lemari.

Kemudian contoh penelitian yang juga sudah dilakukan adalah penelitian yang berjudul “Perancangan Perabot Multifungsi Pada *Zybrick Coffee* di

Surabaya” yang diteliti oleh Dendy et al., (2017) dengan tujuan merancang perabot multifungsi pada *cafe* di Surabaya (*Zybrick Coffee*) yang memiliki tingkat pengguna dengan aktivitas tidak hanya menikmati kopi saja, tetapi melakukan aktivitas lain seperti mengerjakan tugas, berkumpul, dan bermain. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *design thinking*, dengan beracuan pada studi literatur dan studi lapangan atau melakukan pengamatan ke lokasi. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2-3.



Gambar 2- 3 Desain Akhir Perabot Multifungsi Pada *Zybrick Coffee*

Selanjutnya contoh penelitian yang sudah dilakukan adalah penelitian yang berjudul “Perancangan Rak Buku Multifungsi untuk Taman Bacaan Masyarakat di Kampung” yang diteliti oleh Hartono et al., (2019) dengan tujuan merancang sebuah *furniture* untuk mendukung program pemerintah sehingga dapat digunakan pada kampung-kampung yang mempunyai taman bacaan masyarakat. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Hasil dari penelitian ini adalah *prototype* yang menggabungkan beberapa fungsi dalam satu kesatuan. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2-4.



Gambar 2- 4 Desain Akhir Perancangan Rak Buku Multifungsi

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Furniture

Furniture dapat diartikan sebagai benda pakai yang dapat dipindah-pindahkan dan berguna bagi kegiatan hidup manusia. Postell (2012), mengungkapkan bahwa *furniture* merupakan barang yang digunakan untuk mendekorasi rumah atau fasilitas untuk tujuan tertentu.

Berdasarkan sistem pemasangan konstruksinya, *furniture* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu *knockdown furniture*, *free standing furniture*, *mobile furniture*, *inflatable furniture*, *transformable furniture*, dan *built in furniture*.

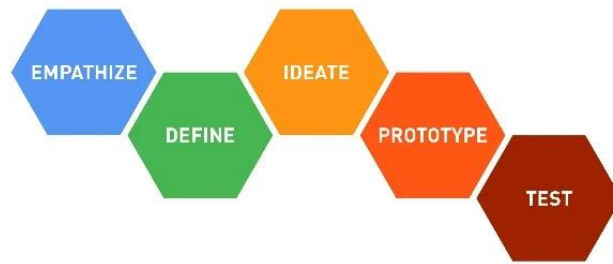
2.2.2 Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman dan nyaman (Parmono, 2021).

Sedangkan menurut Bridger (2022), ergonomi adalah interaksi antara manusia dengan mesin. Tujuan dari interaksi tersebut adalah untuk meningkatkan kinerja sistem dengan meningkatkan interaksi antara mesin dan manusia.

2.2.3 Design Thinking

Design thinking adalah sebuah strategi yang digunakan untuk memunculkan atau menciptakan ide-ide baru yang dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan permasalahan. (Amalina., 2017). Tahapan-tahapan dari *design thinking* dapat dilihat pada Gambar 2-3.



Gambar 2- 5 *Design Thinking*

Berikut merupakan 5 tahapan dari *design thinking* yang memiliki tujuan untuk menghasilkan produk yang inovatif.

1. *Empathize*

Tahap pertama yang dilakukan adalah mencari pemahaman empati dari permasalahan yang ada. Sehingga desainer akan mendapatkan tentang permasalahan yang akan diselesaikan.

2. *Define*

Kemudian dilanjutkan ke tahap mendefinisikan masalah. Tahapan tersebut dapat membantu desainer untuk mendapatkan sebuah ide yang nantinya dapat menyelesaikan sebuah permasalahan yang ada.

3. *Ideate*

Tahap *ideate* adalah tahap untuk mengembangkan ide, dalam tahapan ini akan muncul beberapa gagasan ide kreatif yang nantinya dapat dijadikan sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

4. *Prototype*

Setelah mendapatkan ide pada tahapan sebelumnya, kemudian dilanjutkan pada tahapan *prototype*, pada tahapan ini dilakukan pemilihan ide untuk dipurwarupakan. *Prototype* merupakan bentuk awal atau standar ukuran dari sebuah model.

5. *Test*

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap purwarupa yang sudah dibuat. Pengujian purwarupa ini dilakukan dengan cara digunakan oleh pengguna. Setelah melakukan pengujian nantinya pengguna akan

memberikan umpan balik. Kemudian umpan balik tersebut digunakan untuk menyempurnakan purwarupa supaya sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.2.4 Pemodelan CAD

Computer Aided Design (CAD) merupakan bentuk otomatisasi yang dapat membantu dalam melakukan proses perancangan dalam memperbaiki gambar, spesifikasi, dan bagian-bagian yang berhubungan dengan perancangan. (Afnison dan Alwi., 2019).

2.2.5 Perangkat Lunak *Solidworks*

Solidworks adalah salah satu aplikasi CAD yang banyak digunakan dalam industri manufaktur dalam melakukan perancangan produk. *Solidworks* merupakan aplikasi otomatisasi desain mekanis yang memungkinkan desainer dapat dengan cepat membuat sketsa, bereksperimen dengan fitur dan dimensi. (Afnison dan Alwi., 2019).

2.2.6 *Linear Actuator*

Linear Actuator mempunyai gerak linear, namun tidak diimbangi dengan kemampun untuk berhenti pada pada setiap posisi pergerakannya. *Linear Actuator* hanya dapat berhenti pada kedua ujung terminalnya. (Hardiansyah et al., 2018).

2.2.7 ESP 32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Expressif System*. ESP32 ini merupakan salah satu mikrokontroller yang paling mudah digunakan. Mikrokontroler dapat mengendalikan berbagai modul, sensor, dan berbagai *hardware* yang mendukung seperti *relay*. Pada mikrokontroler ESP 32 ini terdapat modul Wifi di dalam *chip* sehingga sangat mendukung dalam menjalankan sistem aplikasi *Internet of Things*. (Bayu et al., 2021)

2.2.8 Aplikasi *Blynk*

Aplikasi *Blynk* merupakan salah satu kemajuan teknologi informasi yang cukup populer di kalangan pengguna *smartphone* karena *user interface* yang cukup simpel, banyak fitur yang disajikan oleh *Blynk*, dan cukup mudah diakses. *Blynk* merupakan aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang berfungsi sebagai kendali *module Arduino, Raspberry Pi, ESP 8266, WEMOS D1*, dan *module* sejenisnya melalui internet. Penggunaan aplikasi ini sangat lah mudah karena tidak terikat papan atau modul tertentu. Dengan aplikasi ini dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil. (Hariri et al., 2019)

2.2.9 Gaya Gesek

Gaya gesek merupakan gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda akan bergerak. Gaya gesek timbul ketika dua objek berada dalam kontak satu sama lain, yang dapat menghasilkan dua jenis gaya gesek yang berbeda, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik. Gaya gesek, dalam beberapa kasus, dapat mengakibatkan dampak negatif, sementara dalam kasus lain, dapat memberikan manfaat tertentu. Gaya gesekan adalah gaya yang berkorelasi positif dengan keadaan pelumasan pada permukaan objek yang bersentuhan. (Fitrianto et al., 2015)

Terdapat dua jenis gaya gesek antara dua buah benda padat yang saling bergerak lurus untuk membedakan titik-titik sentuh antara kedua permukaan yang tetap atau saling berganti yaitu:

1. Gaya gesek statis (F_{gs})

Gaya gesek statis adalah tipe gesekan yang muncul ketika dua objek padat berada dalam kontak dan tidak mengalami pergerakan relatif satu sama lain. Ini disebabkan oleh penerapan suatu gaya sebelum objek tersebut mulai bergerak. Gaya gesek ini memiliki rentang nilai mulai dari nol hingga mencapai maksimumnya. Gaya gesek statis terjadi ketika objek tetap dalam keadaan diam atau tepat sebelum objek tersebut mulai bergerak. Koefisien gesek statis dinotasikan dengan μ_s (lebih besar dari koefisien gesek kinetis). (Fitrianto et al., 2015)

$$F_s = \mu_s \cdot N \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

F_s = Gaya gesek statis maksimum (*kgf* atau *N*)

μ_s = Koefisien gesek statis (tanpa satuan)

N = Gaya normal yang bekerja pada benda (*N*)

2. Gaya gesek kinetis atau dinamis (F_{gk})

Gaya gesek kinetis adalah gaya gesek yang terjadi ketika dua benda bergerak relatif satu sama lainnya dan saling bergesekan. Gaya gesek kinetik terjadi saat benda dalam keadaan bergerak. (Fitrianto et al., 2015)

$$F_k = \mu_k \cdot N \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

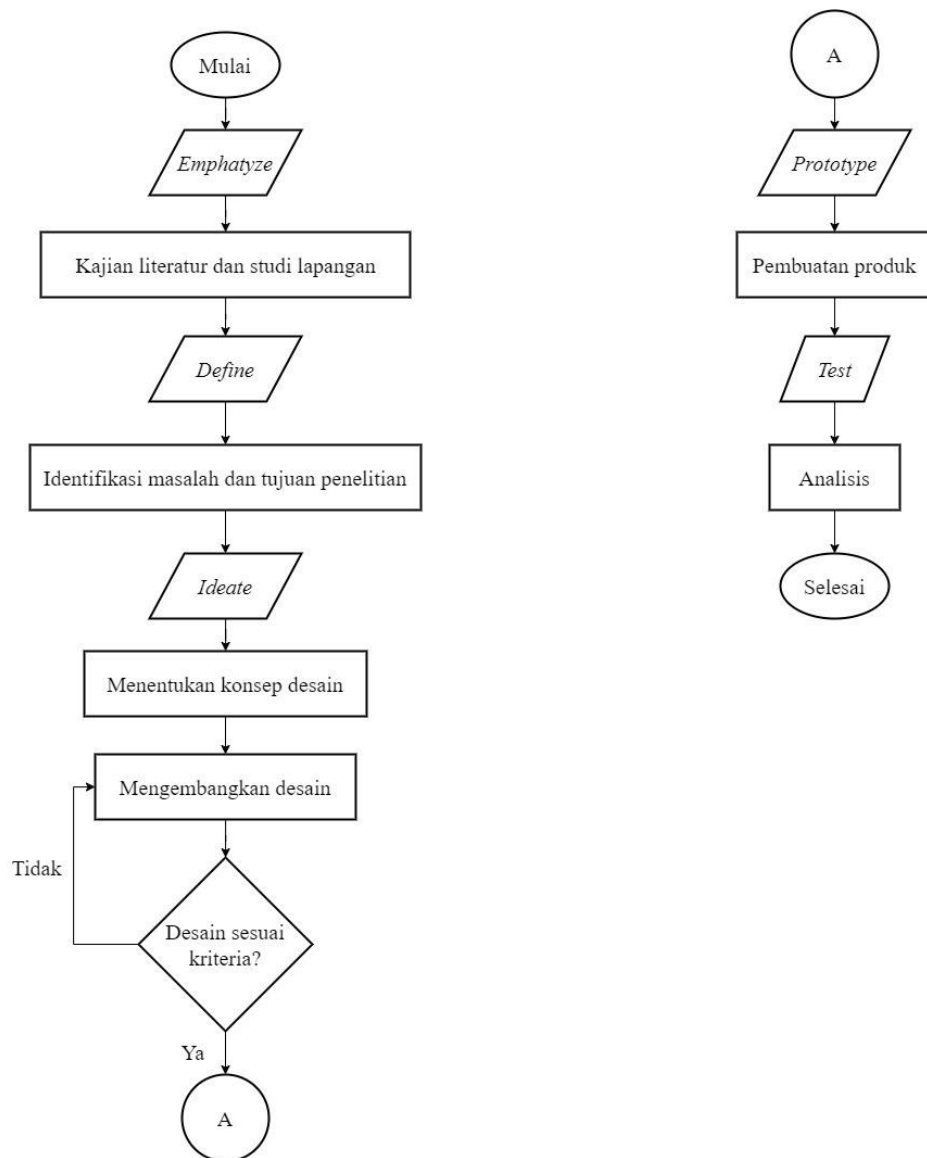
F_k = Gaya gesek kinetis maksimum (*kgf* atau *N*)

μ_k = Koefisien gesek kinetis (tanpa satuan)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan alur yang telah dibuat. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3-1.



Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian

3.1.1 Kajian Literatur

Tahap pertama dalam perancangan suatu produk menggunakan metode *design thinking* adalah melakukan *empathize* atau mengumpulkan informasi terkait permasalahan yang ada. Pada tahap ini dilakukan observasi untuk mengumpulkan berbagai informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Dari beberapa permasalahan yang ada, peneliti melakukan pengamatan terhadap aktivitas penghuni kos. Hasil dari pengamatan tersebut bahwa penghuni kos mengalami keterbatasan gerak di dalam ruangan karena disebabkan oleh *furniture* yang ada tidak sesuai dengan luas ruangan, sehingga menyebabkan ruang kamar menjadi sempit.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Setelah melakukan *empathize*, dilanjutkan ke tahap *define* yang merupakan proses lanjutan dari *empathize*. Pada tahapan *define* dilakukan identifikasi masalah dan rumusan masalah yang didapatkan dari tahapan *empathize*.

3.1.3 Konsep Desain

Setelah melakukan tahapan *define*, dilanjutkan ke tahapan *ideate*. *Ideate* merupakan tahapan pencarian, pengembangan ide dan membuat konsep untuk mengatasi permasalahan yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya. Ide tersebut dapat diperoleh dari hasil survei dan kajian literatur seperti artikel, jurnal, dan *website furniture*. Kemudian ide dikembangkan secara visual menggunakan *software solidworks 2020*.

3.1.4 Mengembangkan Desain

Setelah mendapatkan ide dari hasil survei dan kajian literatur, tahapan selanjutnya yaitu membuat beberapa alternatif desain. Alternatif desain terdiri dari 3 desain yang akan dibuat sesuai dengan hasil pilihan responden. Dari 3 alternatif desain ini dipilih 1 desain yang akan ditindak lanjuti.

3.1.5 Membuat Purwarupa

Setelah mendapatkan 1 desain yang terpilih selanjutnya dilanjutkan ke tahapan pembuatan purwarupa, purwarupa yang dibuat berskala 1:1. Pada tahapan ini dilakukan pembelian bahan-bahan atau material yang dibutuhkan. Hasil keluaran dari tahapan ini terdapat 2 proses, yaitu proses produksi dan perakitan. Proses produksi adalah proses pemotongan bahan dan pembentukan bahan yang sesuai dengan desain, kemudian proses perakitan meliputi penggabungan beberapa komponen elektrik.

3.1.6 Menguji Purwarupa


Setelah pengerjaan purwarupa selesai, dilanjutkan ke tahap pengujian terhadap purwarupa. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoperasikan purwarupa secara keseluruhan mulai dari perubahan tampilan dan fungsinya. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan apakah purwarupa dapat beroperasi secara baik tanpa adanya kendala pada saat digunakan.

3.2 Peralatan dan Bahan





Dalam melakukan perancangan dan pembuatan, penulis menggunakan peralatan dan bahan yang dapat dilihat pada Tabel 3-1 dan 3-2.




3.2.1 Alat

Tabel 3- 1 Daftar alat

No	Alat	Keterangan
1	Laptop 	Laptop digunakan untuk menjalankan <i>software solidworks</i> 2020 untuk mendesain purwarupa.

2	<i>Software Solidworks 2020</i>	<i>Solidworks</i> digunakan untuk membuat desain 3 dimensi purwarupa.
3	Mesin 3D Printer 	Mesin <i>3D printer</i> digunakan untuk mencetak beberapa komponen <i>furniture</i> .
4	Obeng 	Obeng digunakan untuk memasang dan melepas skrup.
5	Mesin Bor 	Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada <i>furniture</i> .
6	Mesin Gerinda 	Mesin gerinda digunakan untuk memotong besi gantungan baju dan untuk menghaluskan permukaan multipleks.

7	<p><i>Table saw</i></p> 	<p><i>Table saw</i> digunakan untuk memotong multipleks.</p>
8	<p>Amplas</p> 	<p>Amplas digunakan untuk menghaluskan permukaan multipleks.</p>
9	<p>Pisau <i>cutter</i></p> 	<p>Pisau <i>cutter</i> digunakan untuk memotong kabel dan membuat garis lubang untuk dudukan <i>motor wiper</i>.</p>
10	<p>Gunting</p> 	<p>Gunting digunakan untuk memotong kabel.</p>






11	<p><i>Roll Meter</i></p> 	<p><i>Roll meter</i> digunakan untuk mengukur ukuran produk.</p>
12	<p>Pahat</p> 	<p>Pahat digunakan untuk membuat lubang dudukan <i>motor wiper</i>.</p>
13	<p>Solder</p> 	<p>Solder digunakan untuk merakit komponen elektrik.</p>






3.2.2 Bahan






Tabel 3- 2 Daftar bahan



No.	Bahan	Jumlah	Keterangan
1	Multipleks tebal 18 mm	3 Lembar (1,22 m x 2,44m)	Multipleks digunakan sebagai bahan utama pembuatan purwarupa.

			
2	<p>Multipleks tebal 9 mm</p> 	1 Lembar (1,22 m x 2,44m)	Multipleks digunakan sebagai bahan utama pembuatan purwarupa.
3	<p>Adaptor 12 v 10 A</p> 	1 buah	Adaptor 12 v 10 A digunakan untuk mengonversikan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektrik.
4	<p>Kabel Awg 20</p> 	30 meter	Kabel Awg 20 digunakan untuk menyambungkan komponen elektrik.
5	<p>ESP 32</p> 	1 buah	ESP 32 digunakan sebagai kendali <i>furniture</i> .

6	<p><i>Relay 2 channel</i></p> 	2 buah	<p><i>Relay</i> digunakan untuk mengalirkan listrik dan sebagai pengendali aliran listrik.</p>
7	<p><i>Relay 4 channel</i></p> 	1 buah	<p><i>Relay</i> digunakan untuk mengalirkan listrik dan sebagai pengendali aliran listrik.</p>
8	<p><i>Filament PLA+</i></p> 	1 kg	<p><i>Filament PLA+</i> digunakan untuk membuat beberapa komponen pendukung <i>furniture</i>.</p>
9	<p>Roda gigi 28 T</p> 	1 buah	<p>Roda gigi 29T digunakan sebagai mekanisme gerak putar.</p>
10	<p>Roda gigi 10 T</p> 	1 Buah	<p>Roda gigi 10 T digunakan sebagai mekanisme gerak putar.</p>

11	<p>Rantai</p> 	1 buah	Rantai berguna sebagai penghubung roda gigi.
12	<p><i>Long Drat</i></p> 	30 cm	<i>Long drat</i> digunakan sebagai as penghubung mekanisme gerak mutar.
13	<p>Baut dan mur</p> 	6 buah	Baut digunakan untuk pengait <i>actuator linear</i> dengan <i>mounting</i> .
14	<p><i>Mounting</i></p> 	2 buah	<i>Mounting</i> digunakan sebagaiudukan <i>linear actuator lif TV</i> .
15	<p>Sekrup</p> 	80 buah	Sekrup digunakan sebagai penyambung multipleks.

16	<p>Stop kontak</p> 	1 buah	Stop kontak digunakan sebagai penyalur daya listrik.
17	<p><i>Linear actuator 50 cm</i></p> 	2 buah	<i>Linear actuator 50 cm</i> digunakan sebagai penggerak maju dan mundur.
18	<p><i>Linear actuator 30 cm</i></p> 	1 buah	<i>Linear actuator 30 cm</i> digunakan sebagai penggerak naik turun <i>lift</i> TV.
19	<p><i>Motor wiper</i></p> 	1 buah	<i>Motor wiper</i> digunakan sebagai penggerak memutar.
20	<p>Engsel</p> 	1 pasang	Engsel digunakan sebagai dudukan meja.

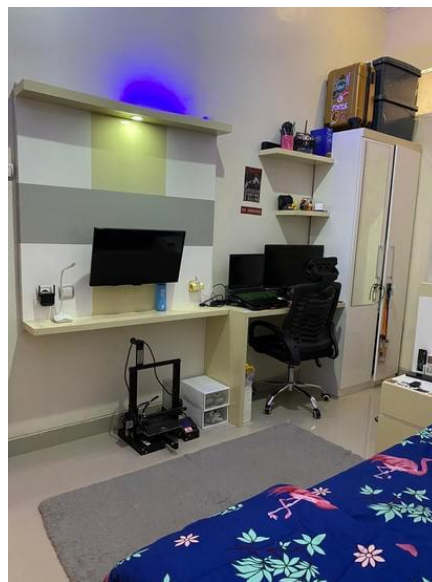
21	<p>Roda kastor</p> 	4 buah	Roda kastor digunakan sebagai tumpuan di bagian bawah.
22	<p><i>Lazy susan</i></p> 	2 buah	<i>Lazy susan</i> digunakan sebagai poros putar lemari.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Observasi

Tahapan pertama yang dilakukan adalah *empathize*, tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara empati terhadap permasalahan yang akan diselesaikan. Setelah melakukan pengamatan terhadap salah satu ruangan penghuni kos Hokki dan aktivitas penggunaan *furniture* yang ada di dalamnya. Maka didapatkan hasil *furniture* yang berada di dalam ruangan kurang sesuai dengan ukuran ruangan, karena terlalu banyaknya *furniture* yang berada di dalam ruangan membuat penghuni merasa kurang nyaman dan ruangan terlihat berantakan. Tampilan awal ruangan penghuni kos Hokki dapat dilihat pada Gambar 4-1.



Gambar 4- 1 Tampilan awal ruangan kos

Setelah mendapatkan hasil dari pengamatan, kemudian dilanjutkan ke tahapan menyebarkan kuesioner dengan responden yaitu penghuni kos Hokki, tujuan penyebaran kuesioner ini untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian dan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan *furniture* yang dibutuhkan oleh penghuni kos. Berikut merupakan hasil dari kuesioner yang disebar dapat dilihat pada Gambar 4-2.

Permasalahan yang buat anda kurang nyaman tinggal di kos hokki

7 jawaban

Ruangan kamar yang tergolong sempit dan terlalu banyak furniture yang memakan tempat
kamarnya sedikit kurang luas
ruangan kos yang sempit
kamar sempit karna banyak furniture
Karena kamar yang sempit
tata ruangan di kos hokki terlalu sempit
Ukuran kamar terlalu kecil dengan banyak furniture

Gambar 4- 2 Hasil kuesioner

4.2 Pembahasan Masalah

Setelah mendapatkan informasi terkait permasalahan yang ada, tahapan berikutnya adalah *define* atau mengidentifikasi masalah. Dari hasil survei pada Gambar 4-2 didapatkan hasil dari permasalahan para penghuni kos. Setelah mengetahui permasalahan yang ada kemudian dilakukan pengembangan ide.

4.3 Pengembangan ide

Setelah melakukan proses *empathize* dan *define*, dilanjutkan ke tahapan *ideate* dimana pada tahapan ini dilakukan pemunculan ide-ide untuk dikembangkan. Dalam hal ini kriteria desain yang akan dibuat adalah :

1. Produk *furniture* dapat dikontrol melalui *handphone*.
2. Produk *furniture* memiliki banyak fungsi seperti lemari baju, *storage box*, meja TV, dan meja belajar.
3. Produk *furniture* yang dibuat ditunjukkan untuk satu pengguna.

4.3.1 Konsep Desain

Konsep desain yang digunakan berfokus pada lemari yang memiliki banyak fungsi, untuk menentukan bentuk dan ukuran yang sesuai dilakukan proses survei dan kajian literatur. Hasil survei dan kajian literatur digunakan sebagai acuan dalam pembuatan desain *furniture*. Berdasarkan kriteria desain

yang sudah ditentukan sebelumnya, didapatkan beberapa contoh konsep desain yang dapat menjadi acuan dalam pembuatan desain.

1. *Wall Bed Revolving Bookcase with Table*

Mekanisme dari *Wall Bed Revolving Bookcase with Table* ini adalah dengan menggunakan lengan ayun yang diletakkan pada bagian atas dan bawah untuk mekanisme memutarnya dan menggunakan mekanisme slot untuk bagian meja. *Furniture* ini memiliki dimensi panjang 181 cm, lebar 63 cm, dan tingginya 219 cm. Bentuk *Wall Bed Revolving Bookcase with Table* dapat dilihat pada Gambar 4-3.



Gambar 4- 3 *Wall Bed Revolving Bookcase with Table*

Sumber: [Wall Bed Revolving Bookcase with Table - Bing images](#)

2. *Rotary Filing Cabinets*

Rotary Filing Cabinets memiliki beberapa kelebihan yaitu mampu mampu menyimpan banyak barang, memiliki tingkat yang mampu berputar, dan dapat diposisikan di ruangan yang sempit. *Furniture* ini memiliki dimensi panjang 92 cm, lebar 48 cm dan tingginya 260 cm. Bentuk *Rotary Filing Cabinets* dapat dilihat pada Gambar 4-4.



Gambar 4- 4 *Rotary Filing Cabinets*

Sumber: [rotarry filing cabinets - Bing images](#)

4.3.2 Konsep Mekanisme

Sebelum melakukan pemilihan mekanisme terlebih dahulu dilakukan kajian literatur dan survei untuk mengetahui mekanisme yang sesuai dengan *furniture* yang akan dibuat, dari hasil kajian literatur dan survei didapatkan beberapa konsep mekanisme yaitu:

1. *Lazy susan*

Mekanisme dari *lazy susan* ini adalah dengan memanfaatkan baki yang dapat berputar. Bentuk *lazy susan* dapat dilihat pada Gambar 4-5.

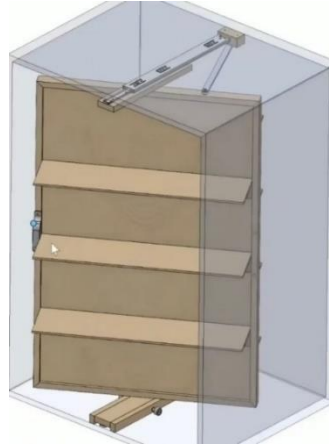


Gambar 4- 5 *Lazy susan*

Sumber: [lazy susan aluminum bearing us made - Bing images](#)

2. Lengan ayun

Mekanisme dari lengan ayun menggunakan penyangga besi yang pada setiap masing masing ujungnya memiliki bearing yang dapat dihubungkan menggunakan as yang ada di lemari putar. Bentuk lengan ayun dapat dilihat pada Gambar 4-6.



Gambar 4- 6 Lengan ayun

Sumber: <https://pin.it/5VhrPVQ>

3. Lift TV

Fungsi dari *lift* TV ini adalah menaikkan TV jika mau digunakan dan menurunkan TV jika tidak digunakan, dengan mekanisme ini dapat memberikan kesan ruangan yang lebih luas. Bentuk *lift* TV dapat dilihat pada Gambar 4-7.



Gambar 4- 7 Lift TV

Sumber: [lift tv - Bing images](#)

Mekanisme yang digunakan pada *furniture* ini adalah menggunakan konsep *rotary cabinet*, dimana pada konsep *rotary cabinet* ini dapat maju dan memutar *furniture* dengan memanfaatkan *actuator linear* untuk proses gerak maju mundur dan memanfaatkan *lazy susan* yang digerakkan menggunakan motor *wiper* yang dihubungkan menggunakan rantai dan *gear* untuk proses memutar, *lazy susan* tersebut diletakkan sebagai tumpuan dari *furniture*, sedangkan untuk mekanisme meja TV menggunakan konsep *lift TV* yaitu TV yang bisa naik dan turun.

Konsep ini digunakan bertujuan untuk mengoptimalkan mekanisme gerak memutar *furniture*, dari sistem operasi yang manual dirubah menjadi sistem operasi otomatis dengan cara menambahkan penggerak *linear actuator* dan *motor wiper*. *Furniture* ini dapat dikontrol melalui *handphone* dengan memanfaatkan esp 32 dan aplikasi *blynk*.

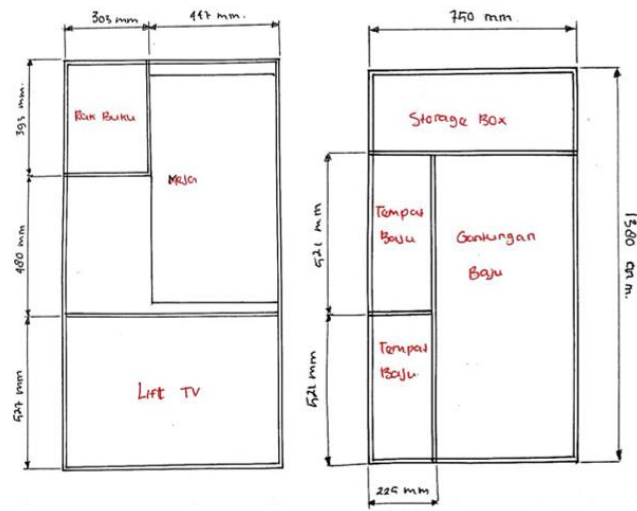
4.4 Pembuatan Desain

Pada tahapan pembuatan desain ini, diawali dengan proses pembuatan sketsa kemudian dilanjutkan membuat beberapa alternatif desain, dan kemudian dari beberapa alternatif desain tersebut dipilih salah satu untuk ditindak lanjuti.

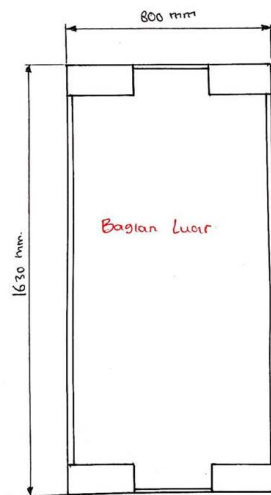
Dalam melakukan pembuatan alternatif desain, dimensi ukuran merupakan faktor yang sangat penting. Acuan dalam menentukan ukuran pada alternatif desain disesuaikan dengan ukuran perabotan yang ada di dalam ruangan kamar kos. Sebagai contoh, tinggi alternatif desain dapat diambil dari tinggi lemari, sementara panjang dapat disesuaikan dengan Panjang meja TV dan lebar disesuaikan dengan lebar meja belajar.

4.4.1 Sketsa Awal Desain

Dalam tahapan proses ini diawali dengan pembuatan sketsa kemudian dilanjutkan dengan memvisualisasikannya ke dalam bentuk 3 dimensi menggunakan *software solidworks 2020*. Sketsa awal dalam pembuatan alternatif desain dapat dilihat pada Gambar 4-8 dan 4-9.



Gambar 4- 8 Sketsa bagian dalam



Gambar 4- 9 Sketsa bagian luar

Pada tahapan ini terdapat 3 alternatif desain yang telah dibuat, diantaranya:

1. Alternatif desain 1

Alternatif desain 1 gabungan lemari baju + meja TV + *storage box*, dengan ukuran bagian luar panjang 100 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 180 cm, ukuran bagian dalam panjang 95 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 160 cm.

Mekanisme proses perubahan dari fungsi *furniture* menggunakan sistem otomatis yang dapat dikontrol melalui *handphone*. Dengan memanfaatkan

modul ESP32 dan aplikasi *blynk* untuk mengendalikan *furniture*. Bentuk alternatif desain 1 dapat dilihat pada Gambar 4-10.



Gambar 4- 10 Alternatif desain 1

2. Alternatif desain 2

Alternatif desain 2 gabungan lemari baju + meja TV + *lift* TV + *storage box*, dengan dimensi ukuran bagian luar panjang 100 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 180 cm, ukuran bagian dalam panjang 95 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 160 cm.

Mekanisme proses perubahan dari fungsi *furniture* menggunakan sistem otomatis yang dapat dikontrol melalui *handphone*. Dengan memanfaatkan modul ESP32 dan aplikasi *blynk* untuk mengendalikan *furniture*. Pada alternatif desain 2 ini juga dilengkapi dengan *lift* Tv yang dapat dinaikkan ketika digunakan dan diturunkan ketika tidak digunakan. Bentuk alternatif desain 2 dapat dilihat pada Gambar 4-11.



Gambar 4- 11 Alternatif desain 2

3. Alternatif desain 3

Alternatif desain 3 gabungan lemari baju + meja TV + *storage box*, + *lift* TV + meja belajar dengan dimensi ukuran bagian luar panjang 80 cm, lebar 77 cm, dan tinggi 163 cm, ukuran bagian dalam panjang 75 cm, lebar 68 cm, dan tinggi 138 cm.

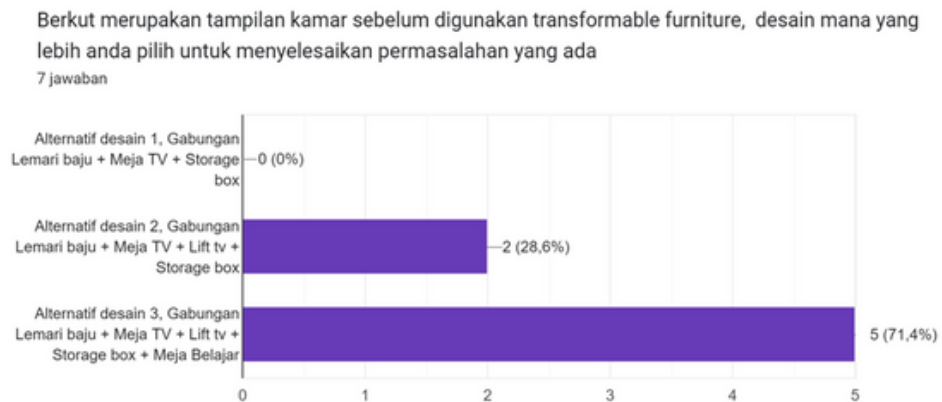
Mekanisme proses perubahan dari fungsi *furniture* menggunakan sistem otomatis yang dapat dikontrol melalui *handphone*. Dengan memanfaatkan modul ESP32 dan aplikasi *blynk* untuk mengendalikan *furniture*. Pada alternatif desain 3 ini juga dilengkapi dengan meja belajar yang dioperasikan secara manual dan *lift* Tv yang dapat dioperasikan secara otomatis melalui aplikasi *blynk*. Bentuk alternatif desain 3 dapat dilihat pada Gambar 4-12.



Gambar 4- 12 Alternatif desain 3

4.4.2 Pemilihan Desain

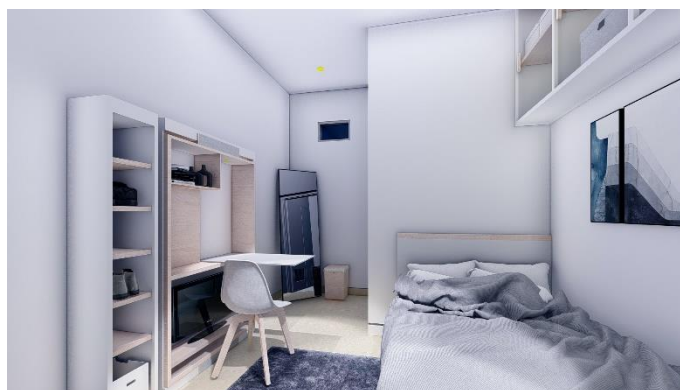
Dari 3 alternatif desain yang sudah dibuat, kemudian dilakukan survei yang bertujuan untuk menentukan desain final yang akan ditindak lanjuti. Hasil survei yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4-13.



Gambar 4- 13 Hasil survei pemilihan desain

Dari survei yang sudah dilakukan didapatkan hasil dari 7 responden, 5 responden memilih alternatif desain 3 dan 2 responden yang memilih alternatif desain 2, oleh karena itu alternatif 3 merupakan alternatif desain yang akan ditindak lanjuti menjadi purwarupa.

Setelah melakukan kuesioner, kemudian dilanjutkan ke tahapan membuat desain ruangan dengan menggunakan aplikasi *sketchup*. Desain kamar yang sudah didesain menggunakan *sketchup* dapat dilihat pada Gambar 4-14.



Gambar 4- 14 Desain Ruangan

4.5 Pembuatan Purwarupa

Dalam tahapan ini dilakukan beberapa proses produksi seperti memotong bahan, merakit, dan *finishing*.

4.5.1 Proses Pengolahan Multipleks

Dalam tahapan proses ini diawali dengan pengukuran material multipleks dengan *roll meter*, kemudian dilanjutkan dengan pemotongan material multipleks dengan *table saw*, pemotongan multipleks ini sesuai dengan ukuran dan bentuk dari desain sebelumnya. Multipleks yang digunakan memiliki tebal 18 mm pada bagian rangka utama dan 9 mm pada bagian penutup belakang. Multipleks yang dipotong berjumlah 3 lembar untuk tebal 18 mm dan 2 lembar untuk tebal 9 mm. Proses pemotongan multipleks dapat dilihat pada Gambar 4-15.



Gambar 4- 15 Proses Pemotongan Multipleks

Setelah melakukan pemotongan multipleks menjadi beberapa bagian yang nantinya bagian-bagian tersebut digabung menjadi satu. Penggabungan setiap bagian tersebut menggunakan skrup supaya lebih kuat dan merekat, skrup digunakan karena jika ada kesalahan penyambungan supaya mudah untuk diperbaiki tanpa adanya kerusakan. Proses penggabungan multipleks dapat dilihat pada Gambar 4-16 dan 4-17.



Gambar 4- 16 *Body* atas dan bawah



Gambar 4- 17 Proses pembuatan *body* dalam

Setelah *body* dalam dirakit kemudian dilanjutkan ke proses pembuatan sekat-sekat bagian dan *lift* TV, dalam proses ini disesuaikan dengan ukuran-ukuran dan desain yang sudah disiapkan. Pembuatan sekat sekat dapat dilihat pada Gambar 4-18 dan 4-19.



Gambar 4- 18 Proses pembuatan bagian dalam lemari baju



Gambar 4- 19 Proses pembuatan *lift* TV

Setelah bagian dalam selesai dirakit, kemudian dilanjutkan ke tahapan bagian luar dari *furniture* ini, pembuatan bagian luar menggunakan bahan multipleks dengan tebal 15 mm karena menjadi penopang bagian dalam. Pembuatan bagian dalam dapat dilihat pada Gambar 4-20.



Gambar 4- 20 Proses pembuatan bagian luar

4.5.2 Proses Pengelasan

Setelah membuat bagian *body* dalam dan luar, kemudian dilanjutkan ke tahapan proses pengelasan, proses pengelasan ini dilakukan untuk menyambungkan plat besi, *long drat*, dan *lazy susan* sebagai as roda gigi. Proses pengelasan dapat dilihat pada Gambar 4-21 dan 4-22.



Gambar 4- 21 Proses pengelasan *lazy susan* dengan plat besi dan *long drat*



Gambar 4- 22 Proses penghalusan *lazy susan* dengan plat besi dan *long drat*

4.5.3 Proses *Finishing*

Setelah melakukan proses pembuatan *body* dan pengelasan, maka dilanjutkan ke tahap *finishing*, pada tahapan ini dilakukan pengamplasan untuk meratakan permukaan kemudian dilakukan pemasangan HVL dan melakukan pengecatan dibagian belakang untuk merapikan tampilan sebagai *finishing* terakhir. Proses *finishing* dapat dilihat pada Gambar 4-23 dan 4-24.



Gambar 4- 23 Proses Pengamplasan dan pengecatan



Gambar 4- 24 Proses Pemasangan HVL

4.5.4 Proses Perakitan

Dalam proses perakitan ini dibagi menjadi 2, yaitu prakitan *furniture* dan perakitan komponen elektrik.

4.5.4.1 Proses Perakitan *Furniture*

Setelah proses pembuatan *body* selesai, maka dilanjutkan ke tahapan perakitan bagian-bagian tambahan *furniture* seperti meja belajar, roda, gantungan baju dan *lazy susan*. Dalam proses perakitan menggunakan sekrup untuk menyambungkan. Proses prakitan dapat dilihat pada Gambar 4-25 sampai 4-28.



Gambar 4- 25 Proses Pemasangan roda



Gambar 4- 26 Proses Pemasangan *Lazy susan*



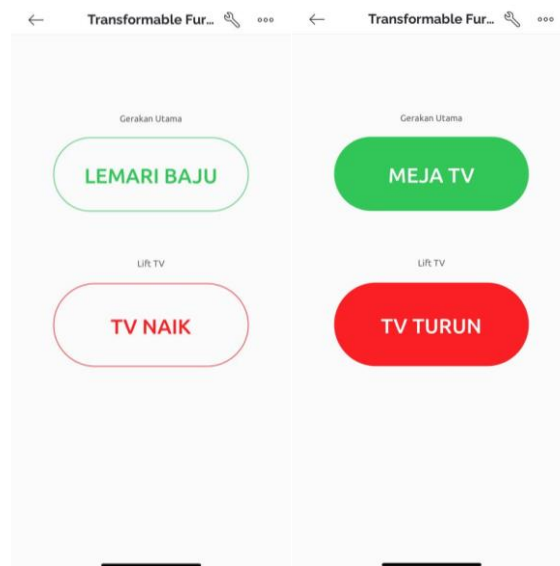
Gambar 4- 27 Proses Pemasangan meja belajar



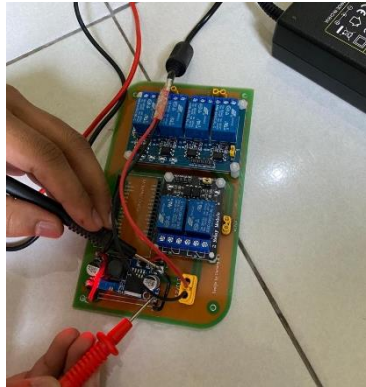
Gambar 4- 28 Proses Pemasangan gantungan baju

4.5.4.2 Proses Perakitan Komponen Elektrik

Dalam tahapan ini dilakukan beberapa proses perakitan elektrik seperti perakitan *lift* TV, perakitan PCB, *relay*, ESP32 sebagai kendali *linear actuator* dan *motor wiper*. Kendali dari ESP 32 dapat dihubungkan dengan *smartphone* menggunakan sambungan wifi. Kendali *furniture* menggunakan aplikasi yang dapat diunduh melalui aplikasi *playstore* atau *Appstore* dengan nama *Blynk*. Proses perakitan komponen elektrik dapat dilihat pada Gambar 4-29 sampai 4-34.



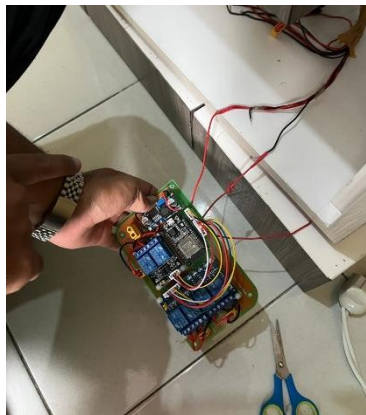
Gambar 4- 29 Tampilan aplikasi *Blynk*



Gambar 4- 30 Proses perakitan PCB



Gambar 4- 31 Pemasangan kabel *aktuator linear*



Gambar 4- 32 Pemasangan PCB di *body*



Gambar 4- 33 Pemasangan *Lift TV*



Gambar 4- 34 Pemasangan *motor wiper*

4.5.5 Hasil Produk

Berikut merupakan hasil dari proses produksi yang dilakukan yaitu:

1. Bentuk

Bentuk dari purwarupa yang sudah dibuat berbentuk geometris persegi panjang, bentuk ini bertujuan untuk memaksimalkan setiap sudut dari bagian produk.

2. Material

Material utama yang digunakan dalam pembuatan produk ini adalah multipleks, multipleks yang digunakan berukuran 18 mm dan 9 mm kemudian dilapis dengan HVL.

3. Warna

Warna yang digunakan dalam produk ini adalah perpaduan antara warna putih, abu-abu, dan coklat. Bentuk tampilan akhir dari produk ini bukan hanya berwarna polos tetapi bermotif serat kayu pada bagian *body* luar dan *body* dalam lemari, kemudian pada bagian dalam produk ini berwarna putih.

4.6 Pengujian Purwarupa

Tahapan terakhir dari metode yang digunakan adalah pengujian. Pengujian ini dilakukan secara menyeluruh seperti penggunaan fungsi- fungsi yang ada pada produk tersebut. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan produk tersebut sudah sesuai dengan konsep yang dirancang dan dapat bekerja dengan baik.

4.6.1 Hasil Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian fungsi pada *lift* TV, lemari baju dan meja belajar.

1. Pengujian *Lift* TV

Pengujian yang dilakukan pada *lift* TV ini adalah memastikan apakah *lift* TV tersebut bisa bergerak naik atau turun sesuai dengan fungsi yang semestinya. Pengujian *lift* TV dapat dilihat pada Gambar 4-35.



Gambar 4- 35 Hasil pengujian *Lift* TV

2. Pengujian Meja Belajar

Pada bagian ini dilakukan pengujian pada meja belajar. Pengujian yang dilakukan adalah dengan mengoperasikan meja belajar dengan cara membuka pengunci yang ada pada bagian bawah meja kemudian ditarik kebawah sampai membentuk sudut 90 derajat dengan lemari. Kemudian menaruh beberapa barang pada meja. Pengujian meja belajar dapat dilihat pada Gambar 4-36.



Gambar 4- 36 Hasil pengujian Meja Belajar

3. Pengujian Lemari Baju

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk memastikan lemari baju tersebut sudah sesuai dengan prinsip ergonomi. Pengujian lemari baju dapat dilihat pada Gambar 4-37.



Gambar 4- 37 Hasil pengujian Lemari Baju

4.6.2 Perbandingan Ruangan

Hasil perancangan dan pembuatan *transformable furniture* telah membawa dampak signifikan pada perubahan tampilan ruangan kamar kos. Sebelum perubahan, ruangan terasa lebih sempit karena keberadaan banyak perabot seperti lemari baju, meja belajar, meja TV, tempat tidur dan tidak adanya tempat penyimpanan barang. Kemudian setelah melakukan perubahan pada beberapa perabotan yang ada, seperti menggabungkan lemari baju, meja belajar, dan meja TV, ruangan kini memiliki lebih banyak ruang yang tersedia dan tempat penyimpanan barang. Tampilan ruangan sebelum dan sesudah dilakukan perubahan dapat dilihat pada Gambar 4-38 dan 4-39.



Gambar 4- 38 Tampilan kamar sebelum dilakukan perubahan



Gambar 4- 39 Tampilan kamar setelah dilakukan perubahan

4.6.3 Pengujian Oleh Pengguna

Pada pengujian ini melibatkan beberapa pengguna lain untuk mengoperasikan *furniture* tersebut. Setelah mendapatkan umpan balik berupa penilaian dalam penggunaan produk seperti aspek estetika, kemudahan dan ergonomi. Dimana penilaian estetika diperoleh berdasarkan dari penilaian keindahan secara visual. Kemudian, penilaian kemudahan diperoleh dari

pengalaman pengguna dalam memastikan produk dapat digunakan secara efektif oleh pengguna. Lalu, penilaian ergonomi diperoleh dari kenyamanan, keselamatan dan kesejahteraan pengguna yang melibatkan interaksi antara pengguna dan produk.

Kemudian skor penilaian setiap pengujian memiliki rentang 1 sampai 4 dengan keterangan nilai 1 berarti tidak puas, nilai 2 berarti sedikit puas, nilai 3 berarti puas, dan nilai 4 berarti sangat puas. Penilaian umpan balik dapat dilihat pada Tabel 4-1.

Tabel 4- 1 Penilaian Pengguna

No	Nama	Estetika	Kemudahan	Ergonomi
1	Zaky Alfarizy	3	4	4
2	Bayu Prasetyo	4	3	4
3	Rohid Multazam	4	2	4
4	Daniel Asraf	4	4	3
5	Devonce Arya	3	3	2
6	Zulfikar Dewantara	3	4	3
7	Taufiqurrahman	4	4	3
Rata-rata		3,5	3,4	3,2

Berdasarkan hasil dari penilaian yang sudah dilakukan didapatkan hasil rata-rata dari nilai estetika adalah 3,5. Kemudian nilai rata-rata dari kemudahan adalah 3,4 dan nilai rata-rata dari ergonomi adalah 3,2.

4.6.4 Analisis Mekanik

Pada tahapan ini berisikan hasil analisis pengujian purwarupa, pengujian yang dilakukan adalah ketika purwarupa berubah dari satu fungsi ke fungsi yang lain dan pengujian terhadap *lift* TV. Analisis ini tidak hanya bertujuan untuk mengetahui apakah produk bekerja dengan baik tetapi untuk memastikan apakah ada bagian yang harus diperbaiki guna untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna.

1. Analisis Mekanik pada *linear actuator*.

Berdasarkan spesifikasinya, beban maksimum yang dapat diterima oleh *linear actuator* tersebut sebesar 200 kg. Untuk melakukan analisis mekanik pada *linear actuator* dibutuhkan berat yang akan diterima oleh *linear actuator*. Berat yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 4-2.

Tabel 4- 2 Berat Barang

NO	Nama Barang	Berat (kg)	Jumlah	Jumlah Berat (kg)
1	Lemari	57,8	1	57,8
2	TV 24 inch	3,1	1	3,1
3	Meja belajar	2,2	1	2,2
4	<i>Lift</i> TV	4,8	1	4,8
5	Baju	0,5	12	6
6	Buku	0,8	6	4,8
7	<i>Box</i>	0,5	1	0,5
Jumlah Berat Total				79,2 kg

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa beban yang diterima sebesar 79,2 kg. Untuk menentukan gaya minimal yang dibutuhkan dilakukan perhitungan dengan menggunakan perhitungan gerak benda pada bidang datar. Koefisien gesek yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4-3.

Tabel 4- 3 Koefisien gesek

Kombinasi Material		Keadaan Permukaan	Koefisien Statis	Koefisien Kinetik
<i>Rubber</i>	<i>Rubber</i>	<i>Clean and Dry</i>	1,16	
<i>Rubber</i>	<i>Cardboard</i>	<i>Clean and Dry</i>	0,5-0,8	
<i>Rubber</i>	<i>Dry Asphalt</i>	<i>Clean and Dry</i>	0,9	0,5-0,8
<i>Rubber</i>	<i>Wet Asphalt</i>	<i>Clean and Dry</i>		0,25-0,75
<i>Rubber</i>	<i>Dry Concrete</i>	<i>Clean and Dry</i>	1,00	0,6-0,85
<i>Rubber</i>	<i>Wet Concrete</i>	<i>Clean and Dry</i>		0,45-0,75

Berdasarkan tabel diatas, nilai koefisien yang akan digunakan adalah *Ruber Dry Concrate*, hal ini dikarenakan roda yang bergesekan dengan lantai. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan sebagai berikut:

a. Gaya yang dibutuhkan saat benda kondisi diam

$$\begin{aligned}\sum F_x &= m \cdot a \\ F - f_s &= m \cdot a \\ F - \mu_s \cdot N &= m \cdot a \\ F - \mu_s \cdot m \cdot g &= m \cdot a\end{aligned}$$

$a = 0$, karena benda dalam kondisi diam sehingga:

$$F = m \mu_s \cdot g$$

Kemudian dilakukan perhitungan terhadap gaya minimal yang diperlukan oleh *linear actuator* saat pertama menggerakkan bagian dalam lemari sebagai berikut:

Diketahui:

$$m : 79,2 \text{ kg}$$

$$\mu_s : 1,0$$

$$g : 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\begin{aligned}F &= m \mu_s \cdot g \\ F &= 79,2 \cdot 1,0 \cdot 9,81 \\ F &= 776,95 \text{ N}\end{aligned}$$

b. Gaya yang dibutuhkan saat benda bergerak.

Perhitungan gaya saat benda bergerak dilakukan perhitungan percepatan yang terjadi pada benda. Kecepatan diketahui dari spesifikasi *linear actuator* dan waktu yang dibutuhkan untuk menggerakkan lemari sejauh 40 cm dalam waktu 56 detik.

Diketahui:

$$v = 7 \text{ mm/s} = 0,007 \text{ m/s}$$

$$s = 56 \text{ Detik}$$

maka didapatkan percepatan sebagai berikut:

$$a = \frac{v}{t}$$
$$a = \frac{0,007}{56}$$
$$a = 0,000125$$

Setelah nilai percepatan didapatkan, kemudian dilanjutkan ke perhitungan gaya minimal saat benda bergerak.

$$\sum Fx = m \cdot a$$
$$F - f_k = m \cdot a$$
$$F - \mu_k \cdot N = m \cdot a$$
$$F - \mu_k \cdot m \cdot g = m \cdot a$$
$$F = m \cdot a + \mu_k \cdot m \cdot g$$
$$F = m (a + \mu_k \cdot g)$$

Perhitungan gaya minimal yang diperlukan oleh *linear actuator* yaitu:

Diketahui:

$$m : 79,2 \text{ kg}$$
$$a : 0,000125$$
$$\mu_k : 0,85$$
$$g : 9,81 \text{ m/s}^2$$

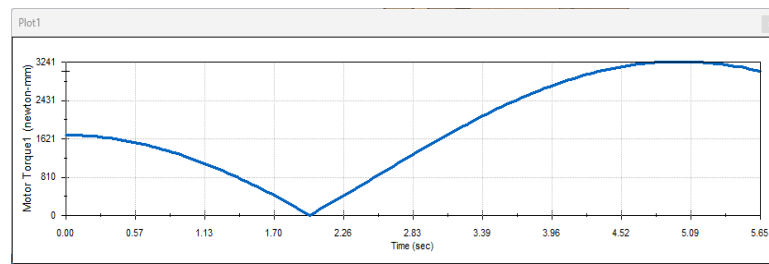
$$F = m (a + \mu_k \cdot g)$$
$$F = 79,2 (0,000125 + 0,85 \cdot 9,81)$$
$$F = 660,42 \text{ N}$$

Setelah dilakukannya perhitungan maka didapatkan bahwa gaya minimal yang dibutuhkan *linear actuator* untuk menggerakkan bagian dalam lemari adalah 776,95 N atau sekitar 79,22 kg pada saat pertama bergerak dan 660,42 N atau sekitar 67,34 kg saat sudah bergerak.

2. Analisis motor wiper

Untuk mengetahui torsi minimal yang dibutuhkan untuk memutar lemari bagian dalam maka dilakukan analisis menggunakan *motion analysis* menggunakan *software solidworks 2020*, masa yang diberikan

sesuai dengan Tabel 4-2. Kebutuhan torsi motor dapat dilihat pada Gambar 4-37.



Gambar 4- 40 Grafik Kebutuhan Torsi Motor

Setelah dilakukan analisis didapatkan kebutuhan minimal torsi *motor wiper* yang dibutuhkan yaitu sebesar 32,41 N.mm. Berdasarkan hasil yang didapatkan maka dipilihlah *motor wiper* yang memiliki torsi sebesar 45 N.m, kemudian mekanisme penggerak memutar ditambahkan *ratio gear* 3,5:1 untuk memaksimalkan torsi yang ada pada *motor wiper*.

$$\begin{aligned} \text{Torsi Maksimal} & : \text{Ratio Gear} \times \text{Torsi awal} \\ & : 3,5 :1 \times 45 \text{ N.m} \\ & : 157,5 \text{ N.m} \end{aligned}$$

Jadi torsi *motor wiper* dapat meningkat dari 45 N.m menjadi 157,5 N.m.

3. Analisis Pada *Lift* TV

Berdasarkan spesifikasinya, berat maksimum yang dapat di terima oleh *lift* TV ini adalah 80 kg atau sekitar 784,53 N dan jumlah berat total yang ditopang oleh *lift* TV adalah 6,5 kg atau sekitar 63,743 N. Beberapa komponen yang ditopang oleh *lift* TV tersebut dapat dilihat pada table 4-4.

Tabel 4- 4 Berat Barang *Lift* TV

No	Nama Barang	Berat (kg)	Jumlah	Jumlah Berat (kg)
1	Penopang TV	2,8	1	2,8
2	TV 24 inch	3,1	1	3,1
3	Bracket TV	0,6	1	0,6
Jumlah Berat Total				6,5

Berdasarkan data tersebut, dilakukan analisis terhadap presentase kinerja penggerak yang dilakukan *lift* TV saat digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Presentase kinerja penggerak} &: \frac{\text{berat total komponen}}{\text{kemampuan berat maksimum penggerak}} \times 100\% \\ &= \frac{63,743 \text{ N}}{784,53 \text{ N}} \times 100\% \\ &= 0,081 \times 100\% \\ &= 8,1 \%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan hasil bahwa presentase kinerja berat *lift* TV saat digunakan adalah 8,1% dari kinerja maksimum.

BAB 5

PENUTUP

4.7 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan yang sudah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Purwarupa yang dibuat berdasarkan dari hasil survei yang sudah dilakukan dan saran masukan yang telah diterima.
2. Penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* yang memiliki skala 1:1 yaitu lemari multifungsi yang dapat berfungsi sebagai meja belajar, lemari, dan meja TV
3. Memerlukan waktu 110 detik untuk mengubah tampilan dan fungsi *furniture*.

4.8 Saran atau Penelitian Selanjutnya

1. Menambahkan Pwm pengontrol kecepatan pada *motor wiper* supaya pengaturan putaran lemari bisa dikontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnison, W., & Alwi, E. (2019). Program Pelatihan CAD “SOLIDWORKS” Bagi Guru SMK N 2 Payakumbuh Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi dan Daya Saing SMK Daerah di Tingkat Nasional. *Suluh Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20(1), 10-20.
- Amalina. (2017). Rancang Purwarupa Aplikasi UniBook Menggunakan Metode Pendekatan Design Thinking. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi).
- Bayu, R. B. S., & Astutik, R. P. (2021). Rancang bangun smarthome berbasis qr code dengan mikrokontroller module esp32. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 2(01), 47-60.
- Berlianti, R., & Fibriyanti, F. (2020). Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Phasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 5(1), 17-26.
- Bridger, R. (2002). Introduction to Ergonomics, Second Edition. United Kingdom: CRC Press.
- Dendy, M. (2017). Perancangan Perabot Multifungsi Pada Zybrick Coffee Di Surabaya. *Intra*, 5(2), 261-266.
- Fitrianto, M. B., Darmanto, D., & Syafa'at, I. (2015). Pengujian Koefisien Gesek Permukaan Plat Baja ST 37 pada Bidang Miring terhadap Viskositas Pelumas dan Kekasaran Permukaan. *Majalah Ilmiah Momentum*, 11(1).
- Hardiansyah, R. (2018). Kendali Posisi Linear Actuator Berbasis PID Menggunakan PLC. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 2(1), 12-17.
- Hariri, R., Novianta, M. A., & Kristiyana, S. (2019). Perancangan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring Dan Kendali Penyiramaan Tanaman. *Jurnal Elektrikal*, 6(1), 1-10.

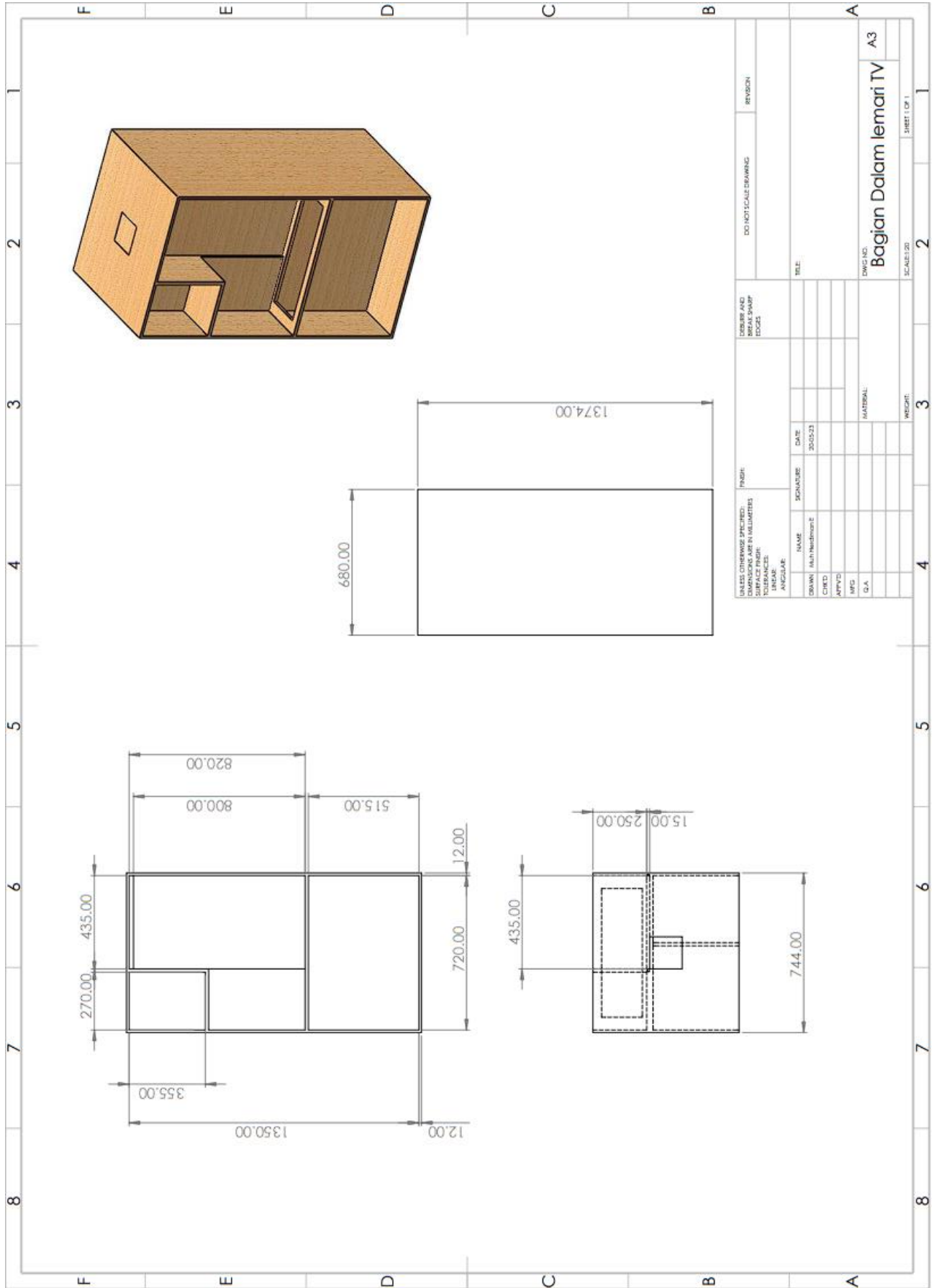
- Hartono, T., Hartono, M., & Sujatmiko, G. (2019). Perancangan Rak Buku Multifungsi untuk Taman Bacaan Masyarakat di Kampung. *CALYPTRA*, 7(2), 1272-1286.
- Heryanto, J., Hartono, M., & Ronyastra, I. M. (2021). Perancangan Furniture Multifungsi Kamar Kos Mahasiswa di Surabaya dengan Pendekatan Ergonomi. *Keluwih: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 39-44.
- Muliadi, M., Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan ESP32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 73-79.
- Ningsih, D. H. U. (2005). Computer aided design/computer aided manufactur [CAD/CAM]. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 10(3), 143-149.
- Pintono, T., Tulistyantoro, L., & Suprobo, F. P. (2018). Perancangan Mebel Multifungsi untuk Apartemen Mahasiswa Desain. *Intra*, 6(2), 807-812.
- Poetra, B. L. (2016). Perancangan Perabot Multifungsi untuk Ruang Huni Terbatas. *Intra*, 4(2), 790-797.
- Postell, J. (2012). *Furniture design*. John Wiley & Sons
- Pramono, B. (2021). Assessment Ergonomi Desain Furniture Sektor Publik Pada Masa Pandemi Covid 19. *LINTAS RUANG: Jurnal Pengetahuan dan Perancangan Desain Interior*, 9(2), 22-31.
- Setiawan, B., Santoso, I. T., Walid, A., Prasetyo, R., Permatasari, D. C., & umro Audiana, V. (2021). Aplikasi solidwork untuk rancangan CAD 3D pada mesin 3D printer 2x2x2 meter. *JURNAL ELTEK*, 19(2), 9-16.
- Sofiana, S., Yudiarti, D., & Syarif, E. B. (2022). Perancangan Transformable Chair Untuk Aktivitas Bekerja Dan Bersantai Pada Area Kamar Hunian Minimalis. *eProceedings of Art & Design*, 9(1).
- Sugianto, A., Yuwono, N., & Satriawan, K. (2020). PERANCANGAN KURSI TANGGA MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 4(2), 229-236.)

Sugiyanto, R., Seftianingsih, D. K., & Hasana, H. T. H. (2022). Perancangan Meja Rolling Top dengan Konsep Multifungsi. *JURNAL ASOSIATIF*, 1(2), 87-95.

LAMPIRAN

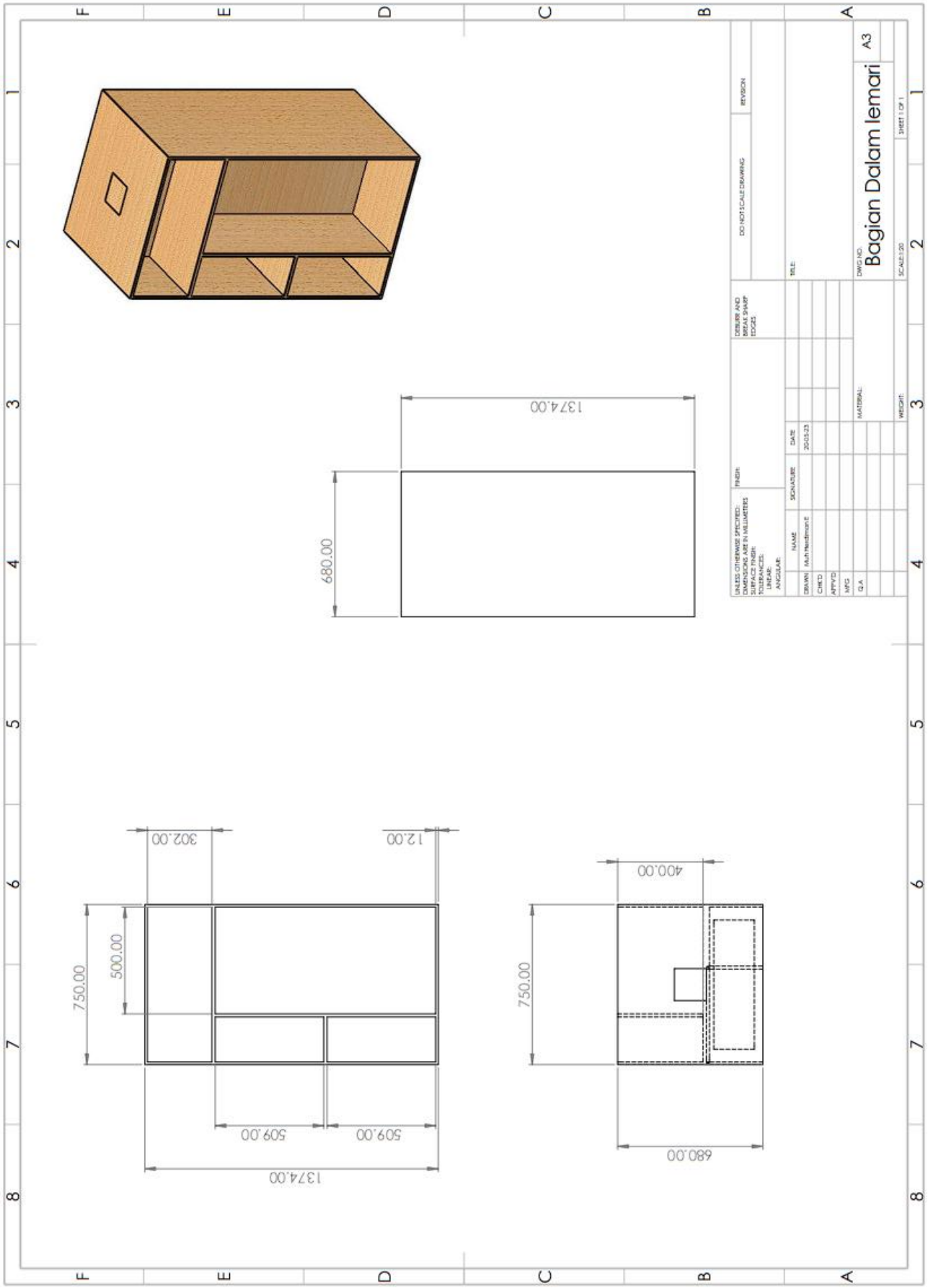
Rincian Anggaran

No	Nama Barang	Harga Satuan	Qty	Total Harga
1	Jasa pembuatan <i>body</i>	Rp4,475,000	1	Rp4,475,000
2	<i>Linear actuator</i> 50 cm	Rp635,750	2	Rp1,271,500
3	<i>Linear actuator</i> 30 cm	Rp551,300	1	Rp551,300
4	<i>Motor wiper</i>	Rp211,300	1	Rp211,300
5	Roda kastor	Rp10,325	4	Rp41,300
6	<i>Bracket actuator</i>	Rp29,200	2	Rp58,400
7	<i>Bracket TV</i>	Rp37,800	1	Rp37,800
8	ESP 32	Rp75,000	2	Rp150,000
9	Modul <i>Relay 2 channel</i>	Rp15,000	2	Rp30,000
10	Kabel <i>power</i>	Rp14,000	1	Rp14,000
11	Timah solder	Rp21,000	1	Rp21,000
12	Modul <i>Relay 4 channel</i>	Rp28,000	1	Rp28,000
13	Adaptor 12V 10A	Rp110,000	1	Rp110,000
14	<i>Stop Collar</i> 8mm	Rp5,500	4	Rp22,000
15	<i>Tubing</i> kabel 3mm	Rp3,000	1	Rp3,000
16	<i>Male header single</i> 1x40	Rp900	4	Rp3,600
17	<i>Female header single</i> 1x40	Rp1,500	4	Rp6,000
18	Kabel JST XH2 <i>female</i> 4p	Rp2,500	1	Rp2,500
19	<i>Socket XT30 U</i>	Rp10,000	3	Rp30,000
20	<i>Socket XT60</i>	Rp12,000	1	Rp12,000
21	Cetak PCB	Rp90,000	1	Rp90,000
22	<i>Lazy susan</i>	Rp42,800	2	Rp85,600
23	Jasa Las	Rp300,000	1	Rp300,000
24	Baut + baut	Rp1,000	10	Rp10,000
25	<i>Resistor</i> 10k ohm 1 watt	Rp250	3	Rp750
26	<i>Resistor</i> 10k ohm 1/2 watt	Rp150	3	Rp450
27	Roda gigi 8T	Rp9,700	1	Rp9,700
28	Roda gigi 28T	Rp37,000	1	Rp37,000
29	Rantai	Rp50,000	1	Rp50,000
30	Sekrup kayu	Rp200	200	Rp40,000
31	Kabel AWG 20	Rp150	30 meter	Rp450,000
TOTAL				Rp8,152,200

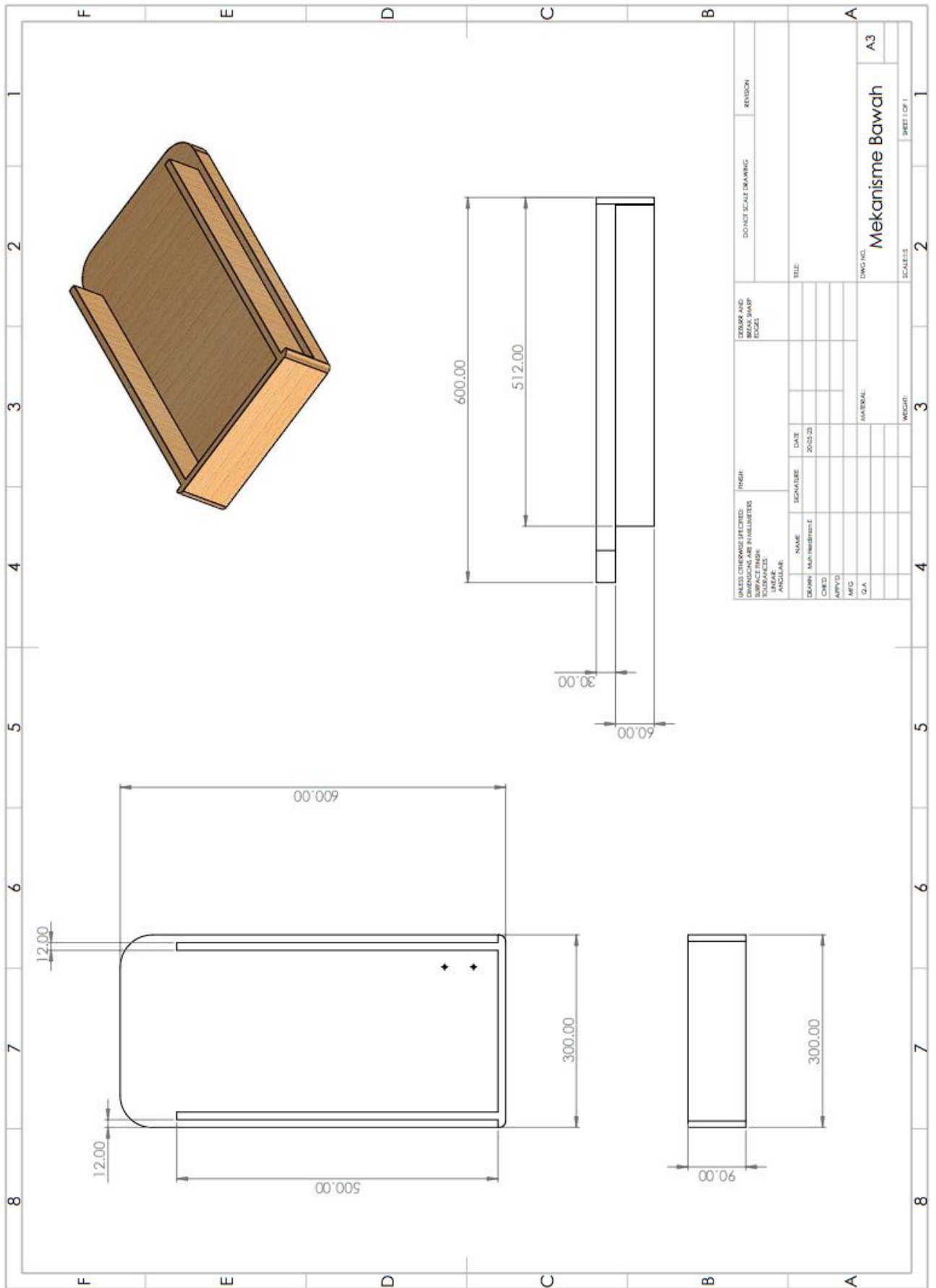


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE IN INCHES		FINISH:		DESURE AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
LINEAR	ANGULAR	NAME	NUMBER	DATE	BY	DATE	DESCRIPTION	DATE	BY
DRWN	M.H. Nurhidayah			2005-23					
CHKD									
APP'D									
INSP									
D.A.									
		MATERIAL:							
		WEIGHT:							
		SCALE: 1:20							
		SHEET 1 OF 1							

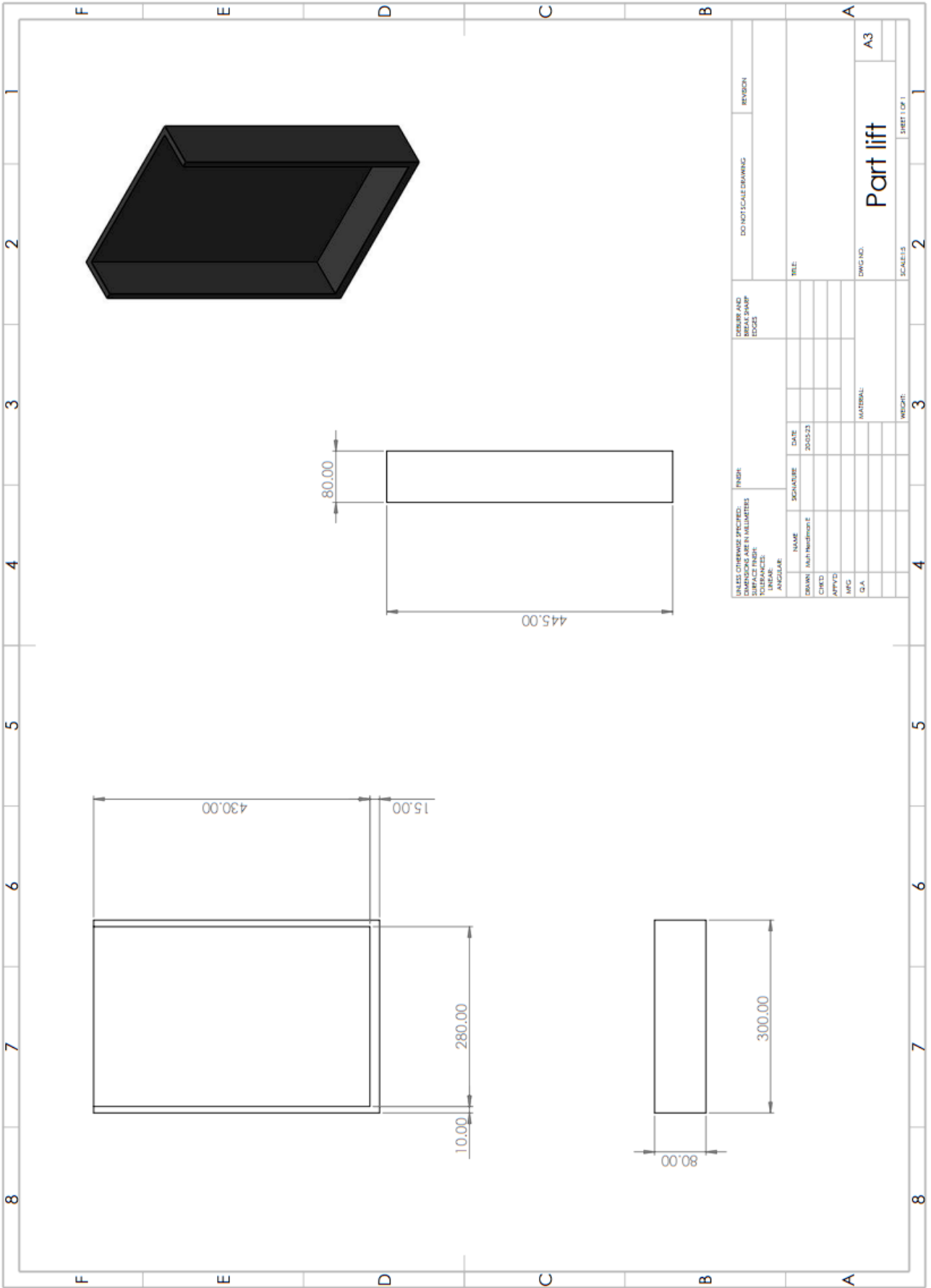
DWG NO:
Bagian Dalam lemari TV
A3

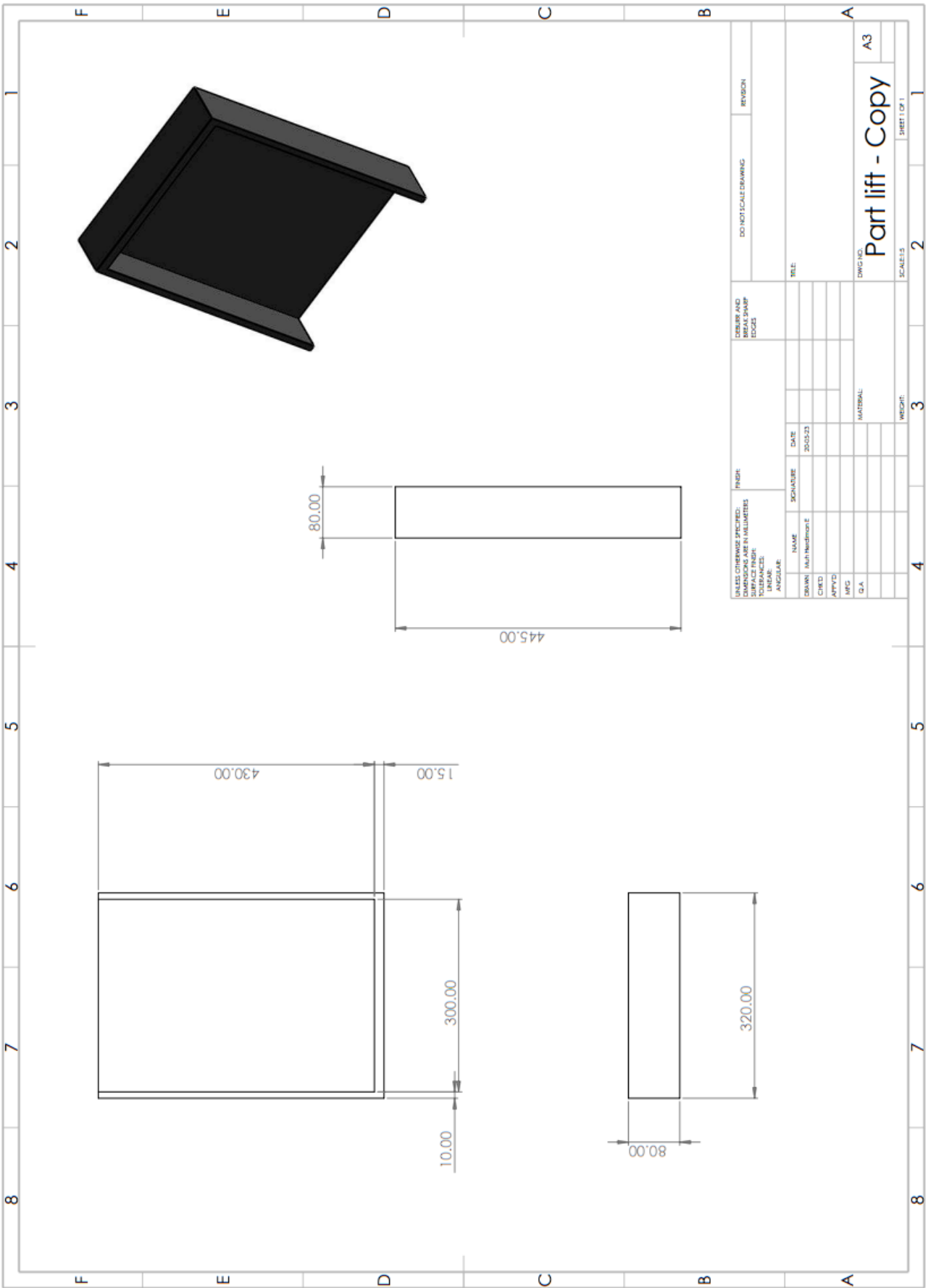


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: DIMENSIONS: FINISH:		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
NAME	SCALE	DATE	TITLE		
DRWN/	DATE	2015/23			
CHKD/					
APP'VD/					
MFG/					
QA/					
MATERIAL:			DRAWN BY: Bagian Dalam lemari		
WEIGHT:			SCALE: 1:20		
			SHEET 1 OF 1		



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS IN MILLIMETERS SURFACE FINISH TOLERANCES: HOLE AND ANGLES:		TITRE:		DESKR AND KATA SINGKAT KODE:		DOKUMEN SCALE DRAWING		REVISION	
NO.	NAME	DISKUSI	DATE						
01	Muhammad F		2022-23						
02									
03									
04									
05									
06									
07									
08									
DRAWING				Mekanisme Bawah		A3		SHEET 1 OF 1	
SCALE:				WIGHT:		SCALE:		SHEET 1 OF 1	





TOLERANCES UNLESS SPECIFIED: DIMENSIONS IN MILLIMETERS SURFACE FINISH TOLERANCES UNLESS SPECIFIED		FINISH AND DIMENSIONS OF HOLE AND EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
NAME	SIGNATURE	DATE	FILE:				
DRAWN: MultiMediaE		200523					
CHECKED:							
APPROVED:							
MFG:							
QA:							
MATERIAL:			DWG NO.:		Part lift - Copy		
WEIGHT:			SCALE:		A3		
SHEET 1 OF 1			SCALE 1:1		2		

